

# **СТРОИТЕЛЬСТВО ПРОБИВКИ УЛ.ТЛЕНДИЕВА ОТ ПР.РЫСКУЛОВА ДО ГРАНИЦЫ ГОРОДА» II - ОЧЕРЕДЬ ОТ УЛ. САБАТАЕВА В МИКРОРАЙОНЕ «ДАРХАН» ДО ГРАНИЦЫ ГОРОДА АЛМАТЫ**

**Рабочий проект**

**ТОМ 3**



**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**1952-2-ОПЗ**

**Инв.№**

**Алматы, 2024**

**СТРОИТЕЛЬСТВО ПРОБИВКИ  
УЛ.ТЛЕНДИЕВА ОТ ПР.РЫСКУЛОВА  
ДО ГРАНИЦЫ ГОРОДА» II - ОЧЕРЕДЬ  
ОТ УЛ. САБАТАЕВА В МИКРОРАЙОНЕ  
«ДАРХАН» ДО ГРАНИЦЫ ГОРОДА  
АЛМАТЫ**

**Рабочий проект**

**ТОМ 3**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**1952-2-ОПЗ**

**Инв.№**

Директор

А.Р. Аханов

Главный инженер

Е.В. Самойлова

Главный инженер проекта

М.Т. Мусаев



**Алматы, 2024**

## СОДЕРЖАНИЕ

Содержание .....	3
Ответственные разработчики рабочего проекта.....	11
<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>12</b>
<b>1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ .....</b>	<b>13</b>
1.1. Административное положение.....	13
1.2. Общие сведения об ул. Тлендиева.....	13
1.3. Рельеф .....	13
1.4. Климат .....	13
1.5. Гидрография .....	19
1.6. Инженерно-геологические условия .....	19
1.7. Сейсмические условия .....	21
1.8. Источники строительных материалов .....	22
<b>2. ПРОГНОЗ ИНТЕНСИВНОСТИ ДВИЖЕНИЯ .....</b>	<b>23</b>
2.1. Прогноз социально-экономического развития города Алматы.....	23
2.2. Расчетные и перспективные транспортные потоки. Срок службы. Расчетные нагрузки.....	25
<b>3. ДОРОЖНАЯ ЧАСТЬ.....</b>	<b>32</b>
3.1. Технические параметры проектируемой улицы.....	32
3.2. План и продольный профиль ул. Тлендиева .....	33
3.3. Функциональное зонирование улицы. Поперечный профиль .....	33
3.4. Земляное полотно и водоотвод.....	34
3.5. Дорожная одежда .....	34
3.6. Примыкания и пересечения.....	39
3.7. Тротуары и велодорожки .....	42
3.8. Автобусные остановки .....	42
3.9. Озеленение территории.....	43
3.10. Схема организации дорожного движения .....	45
3.11. Отвод земель. Подготовка территории строительства.....	46
<b>4. ТРАНСПОРТНАЯ РАЗВЯЗКА НА ПРИМЫКАНИИ УЛ. БУРУНДАЙСКАЯ К УЛ. ТЛЕНДИЕВА .....</b>	<b>46</b>
4.1. Общие сведения и технические параметры.....	46
4.2. Варианты строительства транспортной развязки. Выбор рекомендуемого.....	47
4.3. План, продольный и поперечные профили транспортной развязки.....	52
4.4. Конструкция дорожной одежды транспортной развязки.....	52
<b>5. ПЕРЕЧЕСЕНИЕ С МАГИСТРАЛЬНОЙ Ж.Д. ЛИНИЕЙ СТ. ШУ - СТ. АЛМАТЫ 1 .....</b>	<b>53</b>
<b>6. ИСКУССТВЕННЫЕ СООРУЖЕНИЯ .....</b>	<b>54</b>

Взам. инв. №		1952-2-ОПЗ									
Подп. и дата											
Инв. № подл						Строительство пробивки ул.Тлендиева от пр.Рыскулова до границы города» II - очередь от ул. Сабатаева в микрорайоне «Дархан» до границы города Алматы			Стадия	Лист	Листов
									РП	3	123
									Казахский Промтранспроект		

6.1.	Автодорожный путепровод под ул. Тлендиева.....	54
6.1.1.	Путепровод тоннельного типа.....	54
6.1.2.	Подпорные стенки (Армогрунтовые насыпи) .....	56
6.2.	Автодорожный путепровод на пересечении с железной дорогой .....	57
6.2.1.	Конструкция существующего моста .....	58
6.2.2.	Проектные решения .....	59
6.2.3.	Технические параметры путепровода .....	60
6.2.4.	Опоры путепровода .....	61
6.2.5.	Пролетное строение.....	62
6.2.6.	Проезжая часть. ....	62
6.2.7.	Сопряжение путепровода с насыпью .....	63
6.2.8.	Конуса и укрепление.....	64
6.2.9.	Подпорные стенки (Армагрунтовые насыпи).....	64
6.3.	Малые искусственные сооружения .....	65
7.	<b>АВТОМАТИЧЕСКАЯ СВЕТОФОРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ.....</b>	<b>66</b>
7.1.	Общие сведения .....	66
7.2.	Применяемое оборудование, конструкции и их технические характеристики .....	67
7.3.	Организация движения и технология управления.....	68
7.3.1.	Автоматизированная система управления .....	68
7.3.2.	Технические средства организации и управления дорожным движением.....	73
7.3.3.	Программное обеспечение. Планы координации и резервные программы управления .....	79
7.3.4.	Моделирование транспортных потоков.....	80
7.4.	Электротехнические решения .....	81
7.4.1.	Источники электропитания. Учет электроэнергии .....	81
7.4.2.	Сети связи.....	81
7.4.3.	Защитное заземление.....	83
7.4.4.	Мероприятия по защите населения и устойчивости работы в чрезвычайных ситуациях.....	84
7.5.	Доступность инфраструктуры для людей с ограниченными возможностями .....	85
7.6.	Основные показатели по разделу.....	85
8.	<b>ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ.....</b>	<b>86</b>
8.1.	Электроснабжение и освещение .....	86
8.2.	Переустройство контактной сети и дополнительных проводов тягового электроснабжения 27,5 кв .....	88
8.2.1.	Существующее положение.....	88
8.2.2.	Проектируемые устройства .....	89

Инва. № подп	Взам. инв. №
	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

8.2.2.1.	Переустройство контактных подвесок.....	90
8.2.2.2.	Переустройство линии ДПР.....	90
8.2.2.3.	Реконструкция усиливающих линий У1, У2 .....	90
8.2.2.4.	Проход двух экранирующих проводов Э1, Э2 .....	91
8.2.2.5.	Заземление металлического пешеходного моста.....	91
8.2.3.	<i>Организация строительства .....</i>	<i>91</i>
8.2.4.	<i>Охрана труда и техника безопасности .....</i>	<i>93</i>
8.3.	Переустройство ВЛ 10кВ .....	94
8.4.	Переустройство сетей 0,4 кВ .....	96
8.5.	Переустройство ВЛ 110кВ .....	96
8.5.1.	<i>Основные характеристики линии .....</i>	<i>96</i>
8.5.2.	<i>Провода линии электропередачи.....</i>	<i>96</i>
8.5.3.	<i>Опоры и фундаменты .....</i>	<i>97</i>
8.5.4.	<i>Грозозащитный трос .....</i>	<i>97</i>
8.5.5.	<i>Защита фазных проводов и троса от вибрации и гололедообразования.....</i>	<i>97</i>
8.5.6.	<i>Изоляция линии и линейная арматура.....</i>	<i>98</i>
8.5.7.	<i>Защита от перенапряжений и заземление линии электропередачи..</i>	<i>98</i>
8.5.8.	<i>Оптический кабель .....</i>	<i>99</i>
8.5.9.	<b>ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО РАЗДЕЛУ:</b> .....	<b>99</b>
9.	<b>ПЕРЕУСТРОЙСТВО СЕТЕЙ СВЯЗИ.....</b>	<b>99</b>
10.	<b>ПЕРЕУСТРОЙСТВО СЕТЕЙ ВОДОПРОВОДА И КАНАЛИЗАЦИИ.....</b>	<b>101</b>
10.1.	Общие сведения .....	101
10.2.	Технологические и строительные решения .....	102
10.3.1.	<i>Водопровод.....</i>	<i>102</i>
10.3.2.	<i>Канализация .....</i>	<i>103</i>
10.3.3.	<i>Указания по производству работ.....</i>	<i>103</i>
11.	<b>НАРУЖНЫЕ СЕТИ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ.....</b>	<b>103</b>
11.1.	Общие сведения .....	103
11.2.	Принятые технические решения .....	104
11.3.	Мероприятия по защите населения и устойчивости функционирования объекта в чрезвычайных ситуациях .....	107
11.4.	Электро-химическая защита .....	107
11.5.	Охрана окружающей среды .....	109
12.	<b>КОНСТРУКЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ .....</b>	<b>109</b>
12.1.	Краткие сведения о климатических и инженерно-геологических условиях строительства .....	109
12.2.	Светофорные объекты.....	110
12.3.	Фундаменты трансформаторных подстанций №1, №2 и №3.....	114

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

13.	<b>ПРОЕКТ НА ЛИКВИДАЦИЮ СТАРОГО СТВОЛА ВОДОЗАБОРНОЙ СКВАЖИНЫ №1070 НА ТЕРРИТОРИИ АЛМА-АТИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В АЛАТАУСКОМ РАЙОНЕ ГОРОДА АЛМАТЫ НА ЗЕМЕЛЬНОМ УЧАСТКЕ НАЙМАНБАЕВОЙ С.Ш.....</b>	<b>115</b>
13.1.	<b>Общие сведения о демонтируемом стволе скважины № 1071 .....</b>	<b>115</b>
13.2.	<b>Объем работ по ликвидации скважины.....</b>	<b>115</b>
14.	<b>САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....</b>	<b>116</b>
15.	<b>ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА .....</b>	<b>118</b>
16.	<b>СТОИМОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА.....</b>	<b>119</b>
17.	<b>ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ .....</b>	<b>120</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ .....</b>		<b>123</b>

1. Постановление Акимата города Алматы №4/581 от 16.11.2021 г. о застройке, реконструкции и благоустройстве территории города Алматы;
2. Техническое задание на проектирование от КГУ «Управление городской мобильности города Алматы» от 23.12.2022 года и дополнения и изменения к нему от 7.02.2025г.;
3. Архитектурно-планировочное задание KZ03VUA00944223 от 27.07.2023года; выданное КГУ «Управление городского планирования и урбанистики города Алматы»;
4. Письмо КГУ «Управление городской мобильности города Алматы» № 44684 Сл от 05.08.2024г. о согласовании уровня ответственности объекта;
5. Среднесуточная, среднегодовая расчетная интенсивность движения (авт/сутки). Данные учета 01.11.2022г. ул. Тлендиева;
6. Среднесуточная, среднегодовая расчетная интенсивность движения (авт/сутки). Данные учета 01.11.2022г. ул. Бурундайская;
7. Расчетная среднесуточная, среднегодовая интенсивность движения на расчетные сроки службы (авт/сутки). Ул. Тлендиева;
8. Расчетная среднесуточная, среднегодовая интенсивность движения на расчетные сроки службы (авт/сутки). ул. Бурундайская;
9. Письмо КГУ «Управление городской мобильности города Алматы» № 34.6-34.3/638-и от 04.03.2025г. о начале строительства объекта и источнике финансирования;
10. Согласование типового поперечного профиля с КГУ «Управление городского планирования города Алматы» от 20.02.2023г. и КГУ «Управление городского планирования и урбанистики города Алматы» от 22.08.2023г.;
11. Расчет вариантов дорожной одежды;
12. Письмо КГУ «Управление городского планирования и урбанистики города Алматы» № KZ34VUA01068698 от 02.02.2024г. о согласовании эскизного проекта;
13. Технические условия АО «НК «Казахстан темір жолы» № ЦЖСТех/пп-18-04/4288 от 02.05.2023г. на пересечение магистральной железнодорожной линии ст. Алматы-1 – ст. Шу на перегоне ст. Бурундай – ст. Алматы -1;
14. Акт выбора места пересечения проектируемого путепровода над магистральным железнодорожным путем перегона станции Алматы 1 - Бурундай 4050км пк 1 +90м от 07 .06.2023г.;
15. Технические условия от Алматинской дистанции пути Алматинского отделения пути Алматинского отделения магистральной сети АО «НК «Казахстан Темір жолы»;

Инва. № подп	Подп. и дата	Взам. инв. №						1952-2-ОПЗ	Лист
			Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		6



- ноября 2015 года № 750 «Об утверждении Правил организации застройки и прохождения разрешительных процедур в сфере строительства»;
40. Схема доставки ДСМ;
  41. Письмо КГУ «Управление экологии и окружающей среды города Алматы» №ЗТ-2024-05312453 от 03.10.2024 о согласовании дендроплана;
  42. Письмо Постоянной комиссии по деятельности, которая может представлять угрозу безопасности полетов № 2185 от 12.07.2024г.;
  43. Письмо Заказчика - КГУ «Управление городской мобильности города Алматы» № 46926 Сл от 31.10.2024г. о согласовании рабочего проекта;
  44. Письмо Заказчика - КГУ «Управление городской мобильности города Алматы» № 34.6-34.03/252-И от 03.02.2025г. о затратах на управление проектом;
  45. Письмо ГУ «Управление пассажирского транспорта и автомобильных дорог Алматинской области» № 01-24-07/127 от 05.12.2024г. о согласовании стыковки плана и профилей с рабочим проектом «Реконструкция участка автомобильной дороги областного значения «Винсовхоз-Чапаево», км 0,5-0,8 Илийского района Алматинской области»;
  46. Согласование схемы трассы с КГУ «Управление городской мобильности города Алматы»;
  47. Приказ № 471-ОД от 13.09.2024г. О внесении изменений в приказ Управления городской мобильности города Алматы от 24 июня 2024года для составления дефектного акта и утверждения прайс-листов по строительству транспортной инфраструктуры и капитальному, среднему, текущему ремонту дорог»;
  48. Дефектный акт, утвержденный КГУ «Управление городской мобильности города Алматы» от 17 октября 2024года;
  49. Технические условия АО «Казахтелеком» № ТУ-Д02-73-03/24-02-73/В -А от 13.03.2024 г. по РП «Прокладка ОК-144 в соответствии с бюджетной программой 011 «Строительство и реконструкция технических средств регулирования дорожного движения» по специфике 011-015-431 «Модернизация, реконструкция и и развитие АСУДД в г. Алматы. Модернизация Центра управления (ЦУП) АСУДД г. Алматы с подключением к системе 450 светофорных объектов в режиме адаптивного управления. 2 Этап: модернизация ЦУП АСУДД, подключение в систему 390 светофорных объектов» на проектирование муфт подключения кабелей связи автоматической светофорной сигнализации;
  50. Согласованные с заказчиком КГУ «Управление городской мобильности города Алматы» конструкции дорожной одежды;
  51. Письмо КГУ «Управление энергетики и водоснабжения города Алматы» № 41.3-41.05/691-и от 21.02.2025г. о согласовании переноса РП-253.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

1952-2-ОПЗ

Лист

8



Том	Книга	Обозначение	Наименование	Примечание
	2	1952-2-АСС-ОДД-ДТ	Организация дорожного движения. Детектирование	альбом
	3	1952-2-АСС-ЭС	Электроснабжение светофорного объекта	альбом
	4	1952-2-АСС-СС	Сети связи	альбом
	5	1952-2-АСС-КМ	Конструкции металлические	альбом
	6	1952-2-АСС-КЖ	Конструкции железобетонные	альбом
			<b>Проект ликвидации скважины</b>	
16	1	1952-2-ЛС.1	Проект на ликвидацию старого ствола водозаборной скважины №1070 на территории Алма- Атинского месторождения подземных вод в Алатауском районе города Алматы на земельном участке Найманбаевой С.Ш.	книга

### ЗАПИСЬ О СООТВЕТСТВИИ ПРОЕКТА

Проект разработан в соответствии с государственными нормами, действующими на территории Республики Казахстан, включая требования взрывобезопасности и пожаробезопасности, обеспечивает безопасную эксплуатацию сооружений при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Главный инженер проекта



Мусаев М.Т.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

1952-2-ОПЗ

Лист

10



## ВВЕДЕНИЕ

Генеральным планом развития города Алматы, в границах «красных» линий утвержденного Постановлением Правительства Республики Казахстан от 3 мая 2023 года № 349 «О Генеральном плане города Алматы», предусматривается пробивка улицы Тлендиева в северном направлении до границы города с выходом по автомобильной дороге областного значения на Большую Алматинскую кольцевую автомобильную дорогу (БАКАД).

Рабочий проект «Строительство пробивки ул.Тлендиева от пр.Рыскулова до границы города» II - очередь от ул. Сабатаева в микрорайоне «Дархан» до границы города Алматы» разработан ТОО «Казахский Промтранспроект» на основании договора №102 от 02.09.2022 года, заключенного с Коммунальным государственным учреждением «Управление городской мобильности города Алматы» инициированного в соответствии с постановлением Акимата города Алматы №4/581 от 16.11.2021 года «О застройке, реконструкции и благоустройстве территории города Алматы» (приложение 1).

Проектирование выполнено в одну стадию – рабочий проект в соответствии с заданием на проектирование от 23.12.2023 года Управления городской мобильности и изменениями к нему (приложение 2) и Архитектурно-планировочным заданием ГУ «Управление городского планирования и урбанистики города Алматы» № KZ18VUA00944244 от 27.07.2023 года (приложение 3) в составе СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство».

На основании задания на проектирование строительство объекта выполняется по очередям:

- 1 я очередь – от пр. Рыскулова до ул. Сабатаева в мкр. Дархан;
- 2 я очередь – от ул. Сабатаева в мкр. Дархан до границы города.

Настоящий рабочий проект учитывает строительство второй очереди объекта – от ул. Сабатаева в микрорайоне «Дархан» до границы города Алматы.

Границами подсчета объемов работ по данному проекту являются: начало трассы 58+40,258 (ул. Сабатаева), конец трассы с севера ПК 107+68,0 (граница города Алматы и Илийского района Алматинской области).

В соответствии с приказом Министра Национальной Экономики РК № 165 от 28 февраля 2015 г. (пункт 9, подпункт 2), уровень ответственности проектируемого объекта установлен – II (второй нормальный), технически и технологически сложный объект. Согласование с КГУ «Управление городской мобильности города Алматы» - письмо № 44684 Сл от 05.08.2024г. года приведено в приложении 4.

При разработке рабочего проекта использованы:

- Постановление Правительства Республики Казахстан от 3 мая 2023 года № 349 «О Генеральном плане города Алматы» (включая основные положения);
- проект детальной планировки территории Алатауского района города Алматы;
- отчет по инженерно-геодезическим работам, выполненный ТОО «GEOKGS» в октябре 2023 года с уточнениями в 2024г.;
- отчет по инженерно-геологическим работам 1952-ИГ, выполненный ТОО «Казахский Промтранспроект» декабре 2023 года;
- материалы инвентаризации и лесопатологического обследования зеленых насаждений на объекте, выполненные ТОО «Фирма «Ак-Коніл».

На основании задания на проектирование, с привлечением субподрядной организации ТОО «Артезиан 2050» (лицензия № 22006579 от 07.04.2022г.) разработан проект «Проект на ликвидацию старого ствола водозаборной скважины №1070 на территории Алма-Атинского месторождения подземных вод в Алатауском районе города Алматы на земельном участке Найманбаевой С.Ш.).

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

1952-1-ОПЗ

Лист

12

Разработка рабочего проекта произведена в полном соответствии со строительными нормами и правилами Республики Казахстан обязательными для проектирования всех объектов, намечаемых к строительству на территории Республики Казахстан (СН РК), с использованием приемлемых решений, обеспечивающих устойчивое развитие населенных пунктов, обеспечение условий жизнедеятельности, необходимых для сохранения здоровья населения и охрану окружающей природной среды от воздействия техногенных факторов (СП РК), а также с соблюдением ведомственных и инструктивно-методических норм и указаний, действующих на территории РК.

## **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ**

### **1.1. Административное положение**

Территория проектирования расположена в западной части города в пределах Алатауского района города Алматы. Территория застроена преимущественно жилыми зданиями и сооружениями – частная жилая застройка.

Трасса проектируемой улицы, предусматриваемой в соответствии с решениями Генерального плана развития г. Алматы на период до 2040 г. и Проекта детальной планировки района проектирования, проходит через селитебную территорию и микрорайоны Улжан 2, Ожет, Карасу и микрорайон Новый.

Схема проектируемого участка пробивки Тлендиева в составе транспортной сети района проектирования приведена на рисунке 1.1.

### **1.2. Общие сведения об ул. Тлендиева**

В существующих границах, ее общая протяженность составляет 3,7 км (от ул. Сатпаева до пр. Рыскулова). В северной части от пробиваемой улицы расположена селитебная территория с жилыми домами и частным сектором.

В соответствии с заданием на проектирование улица Тлендиева отнесена к категории магистральная улица общегородского значения регулируемого движения.

На всем протяжении ул. Тлендиева имеет по 2 полосы движения в каждом направлении, шириной 3,5 м и 4,0 м.

### **1.3. Рельеф**

В геоморфологическом отношении территория проектирования расположена в пределах водораздельной предгорной наклонной аллювиально-пролювиальной равнины, простирающейся на север от предгорий Заилийского Алатау, образованной в результате слияния конусов выноса рек Большая Алматинка и Малая Алматинка.

Абсолютные отметки поверхности земли в границах проектирования изменяются от 690 м в северной части, с повышением в общем плане до 715 м в южной части.

### **1.4. Климат**

Климат рассматриваемой территории в основном континентальный, но горы и предгорья Заилийского Алатау имеют достаточную увлажненность, не слишком жаркое лето и довольно мягкую зим

Взам. инв. №

Подп. и дата

№ подп

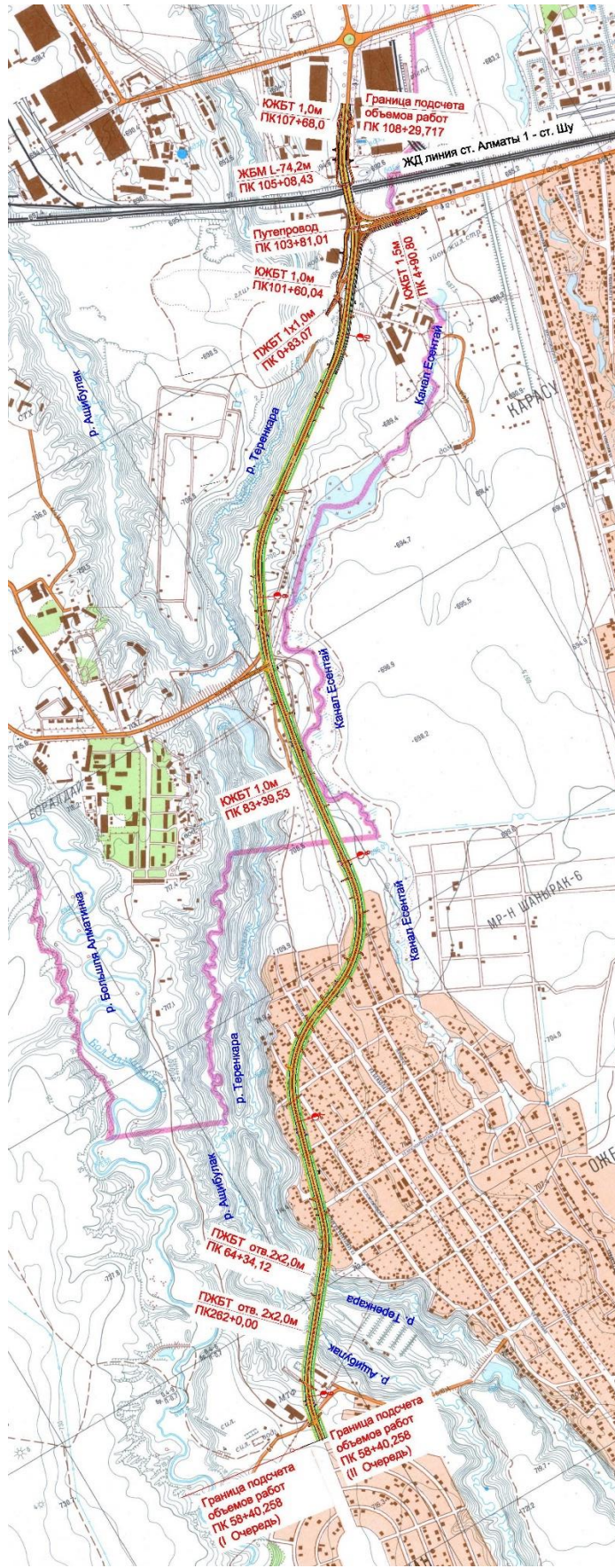


Рис. 1.1. Схема района проектирования

Взам. инв. №

Подп. и дата

№ подл

Температура. Среднегодовая температура воздуха в предгорьях и среднегорье положительна и составляет (+8,0о С) на высоте 1000 м, (+4,0о С) - на высоте 2000 м., Среднемесячная температура воздуха за январь -6,0о С-4,0о С

Летом на северном склоне Заилийского Алатау температура воздуха равномерно снижается с высотой от 22,0о С - у подножья гор до 5,0о С на высоте 3500 м.

В экстремально теплые годы летняя температура воздуха равна соответственно 25,0о С и 10,0-11,0о С.

Самым холодным месяцем является январь, температура которого колеблется в пределах -8, -15о на равнине и -3,1, 14.10 в горах. Самый теплый месяц июль, температура его достигает 24о в предгорьях. Абсолютный минимум температуры достигает -45о в равнинной части, а в предгорьях -40 о.С.

Город Алматы расположен в центре евразийского континента, на юго-востоке Республики Казахстан. Климат континентальный, с морозной зимой и жарким летом, характеризуется влиянием ярко выраженной горно-долинной циркуляции и высотной поясности, что особенно проявляется в северной части города, расположенной непосредственно в зоне перехода горных склонов к равнине.

В городе не редкость поздние майские снегопады и резкие, но кратковременные похолодания, а также в Алматы неоднократно наблюдались такие природные явления, как зимний дождь.

Средней датой образования устойчивого снежного покрова считается 30 ноября, хотя его появление колеблется от 5 ноября до 21 декабря. Средняя дата схода снега - 15 марта (колеблется от 26 февраля до 29 марта). Около 50-70 суток в год в городе и его окрестностях наблюдаются туманы.

Важным фактором, влияющим на распределение атмосферных осадков является ветер. Чаще всего преобладает южный ветер, его устойчивость растёт летом и падает зимой. В равнинных северных частях города наиболее часты ветры северного направления. В среднем в течение года на протяжении 15 суток наблюдаются сильные ветры скоростью 15 м/сек и более.

Осадки. Среднее количество осадков в течении года 600-650 мм, которое распределено неравномерно. Главный максимум приходится на апрель - май, второстепенный - на октябрь - ноябрь. Засушливый период приходится на август

Летом месячное количество осадков почти равномерно увеличивается, зимой, несколько увеличиваясь до высоты 1500 м, выше остается почти неизменным. Весной, в период достижения максимума, количество осадков увеличивается до высот примерно 1500-2000 м, выше несколько уменьшается.

Максимум в годовом ходе месячного количества осадков приходится на всех высотах на апрель-июнь на период максимального развития циклонической деятельности.

Годовое количество осадков колеблется от 300 мм на равнине до 900 мм в горах.

Суточный слой осадков 1% -ной обеспеченности составляет в горной части 78мм, на равнинной - 65мм.

Снежный покров. Длительность периода со снежным покровом, сроки установления, высота, плотность снега, запас воды в нем к началу снеготаяния находятся в тесной связи с широтой и рельефом местности.

Устойчивый снежный покров на большей части рассматриваемой территории устанавливается обычно в-третьей декаде ноября или в начале декабря.

Снежный покров устанавливается в предгорьях – в начале декабря. Высота снежного покрова в конце зимы в предгорьях и горах от 20-90 см и больше.

Наиболее ранние даты наступления максимальных снегозапасов приходятся на конец января – начало февраля, наиболее поздние – на конец марта.

Продолжительность залегания снежного покрова в различных районах территории неодинакова. В горах устойчивый снежный покров удерживается в среднем 130-140 дней, а на равнине до 105 дней.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-1-ОПЗ	Лист
						15

Начало весеннего снеготаяния в среднем наблюдается через 10-15 дней после даты установления максимальных снегозапасов..

Таяние снежного покрова начинается обычно в середине – конце марта на рассматриваемой территории. Сход снежного покрова происходит 1-5/IV.

Продолжительность снеготаяния по высоте различна.

Ветер. Средняя скорость ветра зимой сравнительно невелика (1-2 м/сек), с подъемом в горы, она увеличивается до 2-5 м/сек.

Роза ветров в г. Алматы представлена на рис. 1.2

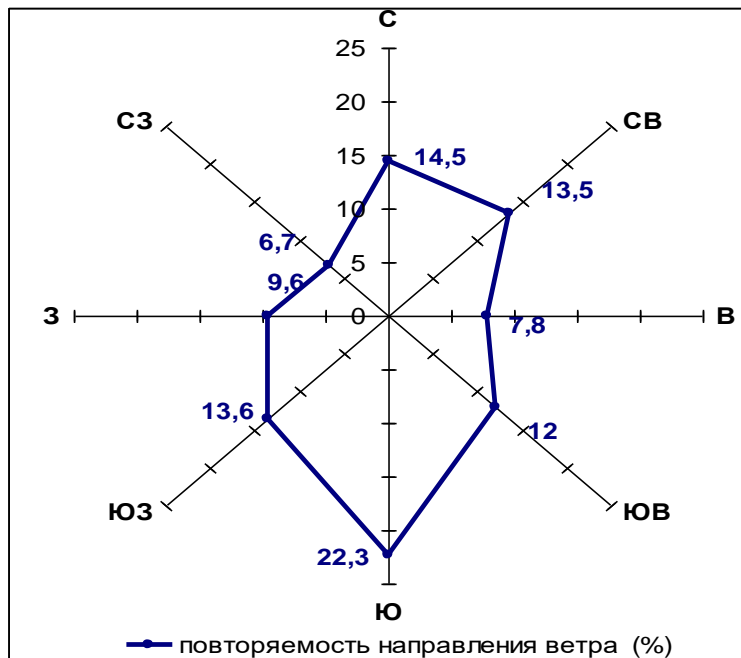


Рис. 1.2. Роза ветров по метеостанции Алматы

Среднемесячная скорость ветра представлена на рис. 1.3

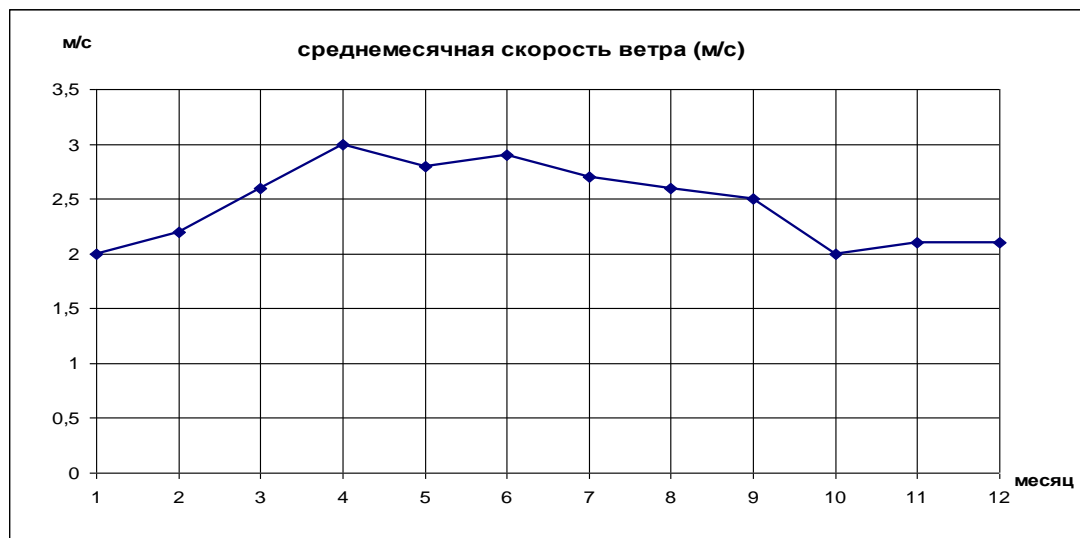


Рис. 1.3. Среднемесячная скорость ветра

Основные параметры, характеризующие климат, приведены по метеостанции г. Алматы и представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

№ п/п	Наименование показателей	Ед.из м.	Метеостанция г. Алматы
1	Температура воздуха:		
	- среднегодовая	°С	9,8

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

1952-2-ОПЗ

Лист

16

№ п/п	Наименование показателей	Ед.из м.	Метеостанция г. Алматы
	- абсолютная минимальная	°С	-37,7
	-абсолютно максимальная	°С	43,4
	- наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98 и 0,92	°С	-26,9 и -23,4
	- наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 и 0,92	°С	-23,3 и -20,1
	- температура воздуха обеспеченностью 0,94	°С	-8,1
	- продолжительность периода со средней суточной температурой $\leq 0$ °С:	суток	105
	-средняя температура	°С	-2,9
	- продолжительность периода со средней суточной температурой $\leq 8$ °С:	суток	164
	-средняя температура, °С	°С	0,4
	- продолжительность периода со средней суточной температурой $\leq 10$ °С:	суток	179
	-средняя температура, °С	°С	0,8
	-дата начала и окончания отопительного периода (период с температурой воздуха не выше 8°С)	дата	22.10 и 03.04
	-средняя максимальная наиболее теплого месяца года июля	°С	30,0
	-температура воздуха теплого периода обеспеченностью 0.95 и 0.96	°С	28,2 и 28,9
	-температура воздуха теплого периода обеспеченностью 0.98 и 0.99	°С	30,8 и 32,4
2	Среднее за год число дней с температурой воздуха ниже и выше заданных пределов		
	с минимальной равной и ниже -35°С, -30°С, -25°С	дни	0,0, 0,0, 0,2
	с максимальной равной и выше 25°С, 30°С, 34°С	дни	108.2, 44.5, 9.4
3	Средняя месячная относительная влажность воздуха		
	- наиболее холодного месяца (января) в 15 ч	%	65
	- за отопительный период	%	75
	- наиболее теплого месяца (июля) в 15 ч	%	36
	-за год	%	62
4	Среднемесячное атмосферное давление на высоте установки барометра		
	- за январь	гПа	924,1
	- за июль	гПа	912,7
	-среднее за год	гПа	920,547
5	Высота барометра над уровнем моря в теплый период	м	846,5
6	Среднее количество осадков:		
	- за ноябрь-март	мм	249
	-за апрель-октябрь	мм	429
	-за год	мм	678
7	Суточный максимум осадков за год		
	-средний из максимальных	мм	39
	-наибольший из максимальных	мм	78
8	Высота снежного покрова:		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

1952-2-ОПЗ

Лист

17

№ п/п	Наименование показателей	Ед.из м.	Метеостанция г. Алматы
	- средняя из наибольших декадных за зиму	см	22,5
	- максимальная из наибольших декадных	см	43,0
	- 5% обеспеченности	см	60
	-максимальная суточная за зиму на последний день декады	см	-
9	продолжительность залегания устойчивого снежного покрова	дни	102,0
10	Преобладающее направление ветра за:		
	- декабрь-февраль	румбы	Ю
	- июнь-август	румбы	Ю
11	Средняя скорость ветра:		
	- январь	м/с	2,0
	- июль	м/с	1,0
	- за отопительный период	м/с	0,8
12	Среднее число дней со скоростью $\geq 10$ м/с при отрицательной температуре	дни	-
13	Максимальная из средних скоростей по румбам в январе	м/с	2,0
14	Минимальная из средних скоростей ветра по румбам в июле	м/с	1,0
15	Повторяемость штилей за год	%	22
16	Среднее число дней с атмосферными явлениями за год:		
	-пыльные бури	дни	0,6
	-туман	дни	32
	-метель	дни	0
	-гроза	дни	32
	- с оттепелью за декабрь-февраль	дни	9

Максимальная глубина проникновения нулевой изотермы в грунт обеспеченностями 0.90-50 см, 0.98-100 см определена по рис. А.2 СП РК 2.04-01-2017.

Нормативная глубина промерзания грунтов определена согласно СП РК 5.01-102-2013 п.4.4.2 и приложения Г, п.4.4.3 рассчитана по формуле  $d_{fn} = d_0 * \sqrt{Mt}$  и представлена в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Город	Грунт	Глубина промерзания, м
Алматы	глубина промерзания грунтов	0,70
	глина или суглинок	0,92
	супесь, песков пылеватый или мелкий	1,12
	песок средней крупности, крупный или гравелистый	1,2
	крупнообломочные грунты	1,36

В соответствии с картой климатического районирования территория строительства относится к климатической зоне - IIIВ. Дорожно-климатическая зона в соответствии с СТ РК 1413-2005 – IV.

Снеговой район - II; Снеговая нагрузка 1,2(120) кПа(кгс/м<sup>2</sup>) (НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2012 Рис.В.2).

Взам. инв. №  
Подп. и дата  
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

1952-2-ОПЗ

Лист

18

В соответствии с картами районирования территории РК по ветровой нагрузке, ветровой район – II; Ветровая нагрузка 0.39 кПа. По средней скорости ветра за зимний период район II, средняя скорость ветра за зимний период 3 м/с, базовая скорость ветра 25м/с - согласно СП РК EN-1991-1- 4:2005/2017 и НП к СП РК EN 1991-1- 4:2005/2017.

### 1.5. Гидрография

Гидрографическая сеть района намеченного строительства представлена реками Большая Алматинка, Ащibuлак, Теренкара и Есентай. Реки проходят параллельно пробиваемой улицы .

В гидрографическом отношении участок проектирования расположен в пределах междуречья рек Большая и Малая Алматинка с уклоном с юга на север простирающейся от предгорий Заилийского Алатау.

Гидрографическая сеть района строительства 2-ой очереди представлена двумя речками Ащibuлак и Теренкара - левый приток р. Малая Алматинка, правый приток р. Каскелен.

На речках Ащibuлак и Теренкара ранее - 1965-1979 годы (с перерывами) проводились наблюдения за максимальным стоком в естественном состоянии.

Средний максимальный расход за период наблюдений составил на р.Ащibuлак – 0,60 м3/сек. Максимальные нормативной вероятности- Q 1% = 1,45м3/с, Q 3% = 1,17м3/с, Q 5% = 1,07м3/с, Q 10% = 0,91м3/с.

Средний максимальный расход за период наблюдений составил на р.Теренкара – 3,35 м3/сек. Максимальные нормативной вероятности- Q 1% = 5,37м3/с, Q 3% = 4,80м3/с, Q 5% = 4,52м3/с, Q 10% = 4,09м3/с.

Сток этих рек в настоящее время объединен в одно русло, укрепленное габионами выше по течению от плотины золоотстойника и зарегулирован сооружениями расположенными на автодороге.

### 1.6. Инженерно-геологические условия

На основании выполненных буровых и лабораторных работ по изучению вещественного состава и физических свойств грунтов, среди отложений различного генезиса и возраста выделены инженерно-геологические элементы (ИГЭ) слои, которые будут являться, или уже являются основанием проектируемых сооружений или использоваться в качестве строительного материала для сооружений земполотна.

Показатели физико-механических свойств, вещественного состава, засоленности выделенных разновидностей (ИГЭ) грунтов получены лабораторными методами. Обобщенные значения показателей физико-механических свойств грунтов приводятся в приложениях к Инженерно-геологическому отчету 1952-2-ИГ.

Выделено 11 инженерно-геологических элемента:

ИГЭ-№1 Почвенно-растительный слой, коричневого цвета, без органического вещества. Вскрытая мощность слоя изменяется от 0.1 до 0.2 м. Позиция по трудности разработки – 9а.

Техногенные отложения – t Q IV

ИГЭ - №2 Дорожная одежда - асфальтобетон планомерно возведенная конструкция из строительных материалов. Вскрытая мощность слоя изменяется от 0.1 до 0.2 м. Позиция по трудности разработки - бж.

ИГЭ-№3 Насыпной грунт: песчано-гравийная смесь (ПГС). Вскрытая мощность слоя изменяется от 0.4 до 0.8 м. Позиция по трудности разработки 29б.

ИГЭ-№3а Насыпной грунт: щебеночно-песчано-гравийная смесь. Вскрытая мощность слоя изменяется от 0.5 до 5.3 м. Слой имеет ограниченное распространение. Позиция по трудности разработки - 41а.

ИГЭ-№3б Насыпной грунт: суглинок со строительным и бытовым мусором слежавшимся/ суглинок мягкопластичный с примесью гравия. Вскрытая мощность слоя изменяется от 1.55 до 4.1м. Позиция по трудности разработки 35г.

Аллювиальные-пролювиальные (арQ) отложения.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист
						19

ИГЭ-№4 Суглинок легкий твердый. По описанию суглинок палевого, коричневого цвета, лессовидный. Встречается в верхней части разреза. Вскрытая мощность слоя изменяется от 3.1 до 13.2 м. Позиция по трудности разработки – 35в.

ИГЭ- №5 Суглинок легкий полутвердый. По описанию суглинки светло-коричневого, коричневого, темно-серого цвета, лессовидные, однородны по составу, пластичности и плотности. Слой широко распространен на всем участке проектирования дороги. Вскрытая мощность слоя изменяется от 0.2 до 6.4 м. Позиция по трудности разработки – 35в.

ИГЭ-№6 Суглинок лёгкий тугопластичный. По описанию светло-коричневого, темно-серого цвета. Слой имеет ограниченное распространение на всем участке проектирования дороги. Вскрытая мощность слоя изменяется от 2.0 м до 5.9 м. Позиция по трудности разработки - 35б.

ИГЭ-№7 Суглинок лёгкий мягкопластичный. По описанию коричневого цвета. Слой имеет ограниченное распространение на протяжении проектирования дороги. Встречается в верхней и в нижней части разреза. Вскрытая мощность слоя изменяется от 0.3 м до 6.5 м. Позиция по трудности разработки - 35а.

ИГЭ-№7а Суглинок лёгкий текучепластичный. По описанию коричневого цвета. Слой имеет ограниченное распространение на протяжении проектирования дороги. Вскрытая мощность слоя изменяется от 0.5 м до 2.5 м. Позиция по трудности разработки - 35а.

ИГЭ - №8 Песок мелкий маловлажный. Вскрытая мощность слоя от 2.4м до 3.1 м. Позиция по трудности разработки 29а.

ИГЭ - №9 Песок крупный маловлажный. Вскрытая мощность слоя от 0.9 до 3.3 м. Позиция по трудности разработки 29а.

ИГЭ - №10 Песок пылеватый. Вскрытая мощность слоя от 2.3м до 3.3 м. Позиция по трудности разработки 29а.

ИГЭ - №11 Песок средней крупности. Вскрытая мощность слоя от 2.2 до 4.5 м. Позиция по трудности разработки 29а.

Нормативные и расчетные характеристики прочностных и деформационных свойств выделенных слоев представлены в таблице 1.3.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	1952-2-ОПЗ					Лист
			Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	20

Таблица 1.3

№ ИГЭ	Наименование грунта	Нормативные и расчетные значения характеристик при $\alpha=0,95$ и $\alpha=0,85$									
		$\rho_n$	$\rho_I$	$\rho_{II}$	$c_n$	$c_I$	$c_{II}$	$\varphi_n$	$\varphi_I$	$\varphi_{II}$	E
		г/см <sup>3</sup>			кПа(кгс/см <sup>2</sup> )			градус			МПа
4	Суглинок легкий твердый	1,92	1,86	1,92	37	25	37	25	22	25	27
5	Суглинок лег. полутвердый	2,15	2,09	2,15	44	29	44	26	23	26	37
6	Суглинок легкий тугопластичный	2,16	2,08	2,16	37	25	37	23	20	23	29
7	Суглинок легкий мягкопластич.	2,13	2,07	2,13	50	33	50	22	19	22	29

По суммарному содержанию солей грунты не засолены, в скв. 24 слабозасоленные.

Содержание легкорастворимых солей от 0,081% до 1,090%.

Коррозионная активность грунтов к свинцу - от низкой до средней, к алюминию - от средней до высокой.

Степень агрессивного воздействия грунтов:

1. на бетонные и железобетонные конструкции для бетонов марки W4 по водонепроницаемости на портландцементе по ГОСТ - 10178 от неагрессивной до сильноагрессивной;

2. на бетонные и железобетонные конструкции для бетонов марки W6 по водонепроницаемости на портландцементе по ГОСТ - 10178 от неагрессивной до сильноагрессивной;

3. на сульфатостойких цементах (по ГОСТ 22266) - от неагрессивной до слабоагрессивной;

4. по содержанию хлоридов на арматуру железобетонных конструкций для бетонов марок по водонепроницаемости W4-W6 неагрессивная.

Степень агрессивного воздействия воды на портландцемент от неагрессивной до слабагрессивной, сульфатостойкие цементы - неагрессивная.

### 1.7. Сейсмические условия

Сейсмичность района работ принята по картам микрозонирования СП РК 2.03-31-2020 «Застройка территории города Алматы с учетом сейсмического микрозонирования». По карте микрозонирования территории города Алматы по инженерно-геологическим условиям район проектирования относится двум инженерно-геологическим участкам IVa1 и к VI63.

Сейсмическая опасность для референтного периода 475 лет в целочисленных баллах по шкале сейсмической интенсивности землетрясений MSK-64 (K) определена по карте SM3-2475, которая отражает 10% вероятность возможного превышения в течение 50 лет указанных на них значений сейсмической интенсивности (средние интервалы времени между землетрясениями расчетной интенсивности 475 лет). Участок проектирования расположен в двух сейсмических зонах.

Участок от мкр. Дархан до ул. Сабатбаева находится в сейсмической зоне II-B-2, где сейсмичность составляет 9 баллов. Участок от ул. Сабатбаева до границы города сейсмическая зона III-B-2, сейсмичность составляет 10 (десять) баллов. Тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам - III (третий).

Сейсмичность площадки строительства для объекта, по функциональному назначению относящегося ко II классу ответственности, определена по карте SM3-2475. Сейсмичность площадки строительства составляет 10 (десять) баллов.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

1952-2-ОПЗ

Лист

21

От улицы Сабатбаева территория проектирования находится вблизи тектонического разлома, где при сильном землетрясении возможно увеличение интенсивности колебаний грунта.

Значения горизонтальных ускорений определены по карте приложения №6 СП РК и характеризуется значениями горизонтальных ускорений в долях  $g$  0.52-0.58.

### 1.8. Источники строительных материалов

Обеспеченность местными строительными материалами ми города Алматы хорошая. В непосредственной близости к городу Алматы имеются ряд действующих грунтовых карьеров и карьеров инертных материалов, производящих готовые песчано-гравийные и щебеночные смеси, которые намечено использовать для укладки подстилающего слоя и оснований дорожных покрытий, а также для подготовки под фундаменты и для заполнителей бетонных смесей, используемых для строительных работ.

Грунт, предназначенный для отсыпки земляного полотна автомобильной дороги, а также инертные материалы (гравийно-песчаная смесь, щебеночно-гравийно-песчаные смеси и щебень для строительных работ), рекомендуется брать из существующих карьеров Алматинской области: ТОО «RAAF Trading» (Енбекшиказахский район, с. Балтабай), ТОО «Озен Тас» (Талгарский район, с. Байтерек (Новоалексеевка), ТОО «Еңбек Тас» (Енбекшиказахский район, с. Балтабай) и др.

В г. Алматы располагается крупнейший производитель асфальтобетонных смесей -ТОО «Асфальтобетон 1» и ряд других предприятий. Выпускаются крупнозернистые с размером зерен до 40 мм, мелкозернистые с размером зерен до 20 мм и песчаные с размером зерен до 5 мм смеси типа А с содержанием щебня св. 50 до 60 %; типа Б (Бх холодные) с содержанием щебня св. 40 до 50 % и типа В (Вх холодные) с содержанием щебня св. 30 до 40 %, щебеночно-мастичная асфальтобетонная смесь из рационально подобранных минеральных материалов, дорожного битума и стабилизирующих добавок.

В городе и Алматинской области широко представлены изготовители и поставщики готовых железобетонных конструкций и изделий, заводы по производству дорожных знаков и дорожного обустройства, предприятия по изготовлению и поставке трубопроводов, кабельной продукции и оборудования электротехнического назначения.

При строительстве светофорных объектов использованы местные строительные материалы, металлоизделия, а также материалы и оборудование, выпускаемые ведущими фирмами-производителями.

Для изготовления фундаментов и металлоизделий проектом предусмотрено использование следующих материалов:

Бетон фундаментов – тяжелый бетон класса С12/15 по СТ РК EN 206-2017 с пределом прочности на сжатие не ниже 15 МПа; пористостью 10-15%, морозостойкость не менее F100, водонепроницаемостью не менее W4 при стандартной методике испытаний по ГОСТ 12730.5-2018.

Песок мелкий, отвечающий требованиям ГОСТ 8736-2014 с модулем крупности от 1,5 до 2,0, с содержанием пылевато-глинистых частиц не более 3%.

Щебень фракции 5-10 мм, с пустотностью не более 45%, содержанием зерен пластинчатой и игловатой форм не более 35%, водопоглощением не более 3%, с содержанием пылевато-глинистых частиц не более 1%, марка по дробимости не ниже Др.16, содержание слабых зерен не более 10% по массе по ГОСТ 8267-82.

Арматура - класса А 240, А 400 по ГОСТ 34028-2016;

Сталь – марок С245, С255 по ГОСТ 27772-2021;

Электроды для сварки Э42А по ГОСТ 9467-75.

Металлоконструкции и бетон фундамента изготавливаются на территории завода-изготовителя.

Источники получения дорожно-строительных материалов, изделий и конструкций приведены на схеме транспортировки дорожно-строительных материалов и в ведомости источников получения и способов транспортировки основных дорожно-строительных

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист
						22

материалов - том 6 настоящего рабочего проекта – 1952-2-ПОС «Проект организации строительства».

## 2. ПРОГНОЗ ИНТЕНСИВНОСТИ ДВИЖЕНИЯ

### 2.1. Прогноз социально-экономического развития города Алматы

Город Алматы - крупнейший экономический центр Казахстана. Алматы - город со сложной многоотраслевой социально-экономической структурой, с развитым городским хозяйством. Город располагает транспортным комплексом, в составе которого железнодорожный, автомобильный и воздушный. Все виды транспорта тесно связаны между собой, дополняют друг друга и образуют единую транспортную сеть, постоянно развивающуюся, совершенствующуюся. Границы современного Алматы постоянно расширяются, растет население.

Согласно данным Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан (<https://stat.gov.kz/ru/region/almaty/>), численность населения города Алматы на 1 октября 2023г. составила 2,211 млн. человек.

Среднемесячная номинальная заработная плата одного работника во II квартале 2023г. составила 420380 тенге.

Среднедушевые номинальные денежные доходы населения возросли на 19,4%, чем во 2 квартале 2022г., реальные денежные доходы населения за указанный период по сравнению с предыдущим годом увеличились на 3,5%, объем валового регионального продукта за январь-июнь 2023 года увеличился на 11,5%, объем промышленного производства в январе-сентябре 2023г. вырос на 121,1%, объем строительных работ - на 0,3% больше, чем в январе-сентябре 2022г., объем грузооборота увеличился на 30,5%.

Данные Бюро по национальной статистики свидетельствуют о существенном росте экономики региона проектирования – города Республиканского значения Алматы.

Согласно «Генеральному плану городу Алматы», утвержденному Постановлением Правительства Республики Казахстан от 3 мая 2023 года № 349 «О Генеральном плане города Алматы (включая основные положения)» до 2040года, в целях создания комфортной городской среды и повышения качества жизни алмаатинцев, предусмотрено равномерное развитие структуры города с учетом прогноза численности населения к 2040 г. до 3 млн. чел. и среднегодового роста экономики на 5%.

Прирост населения города ожидается за счет естественного прироста, а также роста численности трудоспособного населения, прибывающего из других районов страны.

Население в трудоспособном возрасте к концу расчетного срока составит 66,5 % от численности населения города. Таким образом, более половины жителей города составит экономически активное население, что увеличит занятость и соответственно объем внутригородских и пригородных пассажирских перевозок.

Ранее, Постановлением Правительства Республики Казахстан № 23 от 31 января 2020 года утвержден «Комплексный план «Новый Алматы» на 2020 - 2024 годы и «Программа развития города Алматы до 2025 года и среднесрочные перспективы до 2030 года».

Согласно данным документам, Алматы сталкивается с вызовами неравномерного развития и разрыва в уровне жизни между центром и окраинами, миграционного давления и неконтролируемой урбанизации с перегрузкой инфраструктуры, социального неравенства, угроз общественной безопасности, загрязнения окружающей среды, нехватки ресурсов, замедления экономического роста, потери глобальной конкурентоспособности.

Комплексный план «Новый Алматы» на 2020 - 2024 годы является составной частью реализации первого принципа Стратегии развития города Алматы до 2050 года - «Город без окраин» с высокими стандартами жизни во всех районах и полицентрической планировкой и удобным транспортом.

Согласно комплексному плану, во всех районах будет создана красивая, удобная, безопасная и благоустроенная городская среда, соответствующая современным

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

1952-2-ОПЗ

Лист  
23

стандартам и максимально отвечающая ожиданиям жителей и гостей Алматы, но вместе с тем, сохранившая историческую индивидуальность.

В результате реализации плана, увеличение валового регионального продукта в 2024 году составит 104,9%, доли малого и среднего бизнеса - 45%. По достижению данных показателей будет создано 25,7 тысяч постоянных и 22,0 тысяч временных рабочих мест.

В соответствии с Программой развития города Алматы до 2025 года и среднесрочной перспективы до 2030 года, к 2030 году планируется завершить формирование структуры полицентров с учетом экономической специализации:

«Север» – вынос производств и рынков с редевелопментом высвободившихся территорий, новые территории под рекреацию и озеленение (вдоль БАКа, роща Баума), развитая сфера услуг;

«Восточные ворота» – логистический хаб и выставочно-развлекательный центр в районе аэропорта, медицина, фармацевтика;

«Исторический центр» – туризм, развитая сфера услуг;

«Запад» – крупные индустриальные предприятия, транспортно-логистический хаб;

«Юго-запад» – минипромпарки, торговля, логистика.

Включение пяти полицентров в новый Генеральный план г. Алматы до 2040 года – первый шаг реализации направления «Комфортная городская среда».

Важной частью развития инфраструктурной обеспеченности полицентров является наличие развитой транспортной инфраструктуры, обеспечивающей связи между районами города и способствующие экономическому росту и доходам населения.

Магистральные дороги Алматы в настоящее время подошли к пределу своей пропускной способности. В Алматы имеется 7 основных въездных магистралей, из них: 5 дорог – республиканского значения (Талгарский тракт, Кульджинский тракт, трасса Алматы-Конаев, трасса Алматы-Бишкек, верхняя «Каскеленская» трасса), 2 дороги – областного значения (трасса Боралдай-ст.Шамалган, Илийский тракт).

Среди них основные въездные транспортные артерии – это трассы на г.Бишкек, г.Конаев и Кульджинский тракт, каждая из них ежедневно пропускает около 40 тыс. машин, совокупно – порядка 120 тыс. То есть фактический трафик – 230 тыс. машин – существенно превышает возможности для пропуска. С учетом развития полицентров и дальнейшей урбанизации агломерации нагрузка на магистральные дороги возрастает.

Для решения ситуации Алматы проводит пробивку магистральных улиц до Большой Алматинской Кольцевой автомобильной дороги (БАКАД), чтобы разгрузить внутренние дороги города и перевести на объездную дорогу транзитный грузовой автотранспорт. Прогнозируется, что объем грузов, перевозимых автомобильным транспортом в зоне БАКАД, к 2038 году вырастет на 87% и составит 35,9 млн тонн.

В городе Алматы реализуются строительством пробивки пр. Абая в западном направлении от центра Алатауского района в сторону границ города, чтобы в будущем соединить проспект с БАКАД, проспект Рыскулова планируется пробить от улицы Онгарсыновой на запад до границ города, ул. Толе би на запад от Яссауи через проспект Алатау до границ города, в северном направлении: пробивка улиц Муканова, ул. Монке би от ее окончания у улицы Мамбетова через микрорайоны Кок-Кайнар, Айгерим-2, Шанырак-2, Шанырак-1 вплоть до Северного кольца. С Монке би через развязку соединится пробиваемая улица Саина от пр. Рыскулова.

Пробивка улицы Тлендиева – составная часть развития генерального плана города Алматы и Программы развития города Алматы до 2025 года и среднесрочной перспективы до 2030 года, реализация строительством которой позволит перераспределить интенсивность движения по существующим улицам, будет способствовать развитию территорий, обеспечит жителей города качественными транспортными связями, новыми маршрутами городского общественного транспорта, что в целом будет способствовать экономическому и культурному развитию города Алматы.

Схема намеченных к пробивке улиц приведена на рис. 2.1.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

1952-2-ОПЗ

Лист  
24



Согласовано:  
КГУ "Управление  
городской мобильности  
города Алматы"  
" 4 " августа 2022г.



Улицы:  
Ось ЗАПАД-ВОСТОК пр. Рыскуловз  
Ось СЕВЕР-ЮГ ул. Немировича Данченко-ул. Строительная (Глендиев)

Дата: 01.11.2022

Итого (АТС) 179 345 АТС/сутки  
Итого (Пешеходов) - - пеш/сутки

Итого в сечении Северном 26 792 АТС/сутки  
Южном 53 586 АТС/сутки

Восточном 137 161 АТС/сутки  
Западном 141 151 АТС/сутки

тип АТС	1	2	3	4
легковые	-	40 653	17 016	60 150
авт-с ср	-	695	-	457
авт-с бол	-	695	-	457
пр2 до 2т	-	240	495	797
пр1 2-5т	-	788	183	843
пр2 5-10т	-	685	91	1 158
пр3 5-10т	-	370	146	470
пр3 10-12т	-	889	91	509
пр3 >12т	-	622	183	622
пр4 >12т	-	-	-	-
11-11/12	-	555	37	382
12-11/12	-	950	55	664
111	-	105	-	82
112	-	9	-	-
113	-	-	-	-
122	-	-	-	-
123	-	-	-	7
Тр-р лег	-	-	-	-
Тр-р тяж	-	-	-	-

тип АТС	1	2	3	4
легко вые	2 296	6 476	2 028	13 168
авт-с ср	-	120	-	-
авт-с бол	-	62	-	-
пр2 до 2т	25	73	22	146
пр1 2-5т	33	95	29	191
пр2 5-10т	49	124	43	281
пр3 5-10т	18	50	16	102
пр3 10-12т	34	94	30	194
пр3 >12т	52	91	46	297
пр4 >12т	-	-	-	-
11-11/12	20	37	18	117
12-11/12	36	10	30	206
111	5	-	3	21
112	-	-	-	-
113	-	-	-	-
122	-	-	-	-
123	-	2	-	2
Тр-р лег	-	-	-	-
Тр-р тяж	-	-	-	-

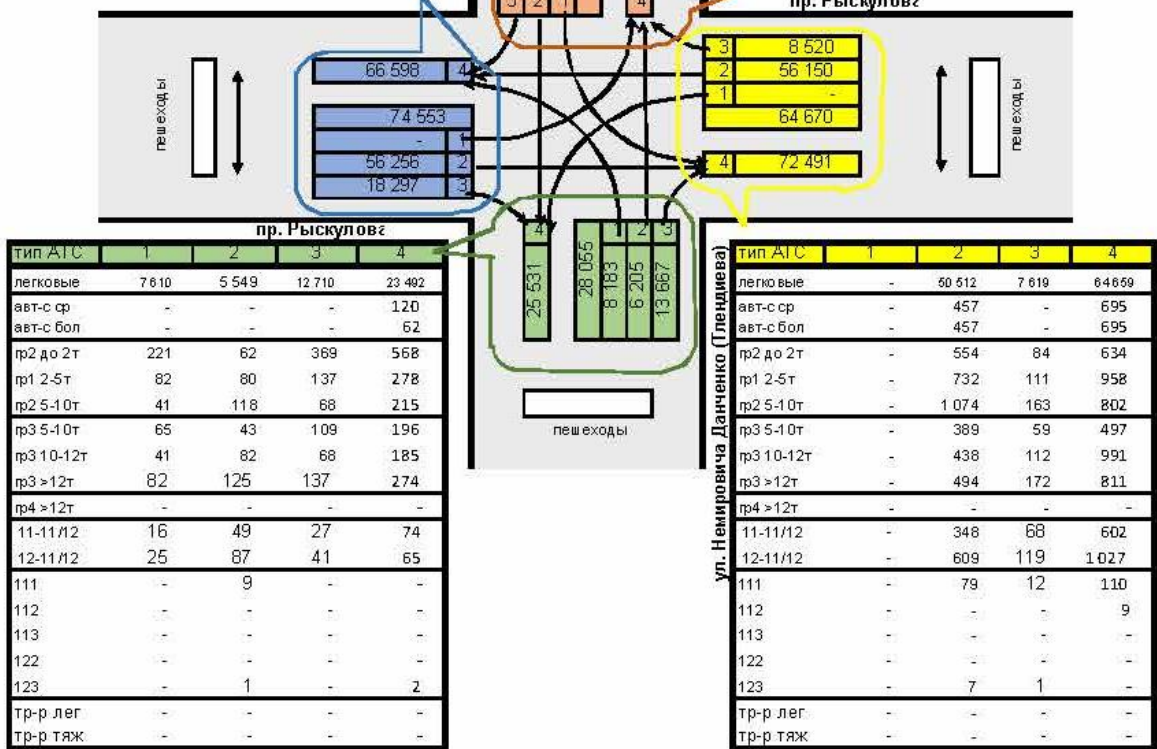


Рис. 2.2 Диаграмма существующей интенсивности по данным учета 2022 год, авт.сут. Пересечение пр. Рыскулова - ул. Немировича Данченко (ул. Глендиева)

Взам. инв. №  
Подп. и дата  
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

1952-2-ОПЗ



Улицы:

Ось ЗАПАД-ВОСТОК  
Ось СЕВЕР-ЮГ

ул. Бурундайская  
ул. Сорбулакский тракт

01.11.2023

22 225

АТС/сутки

- пеш/сутки

Северном

18 898

АТС/сутки

Южном

18 572

АТС/сутки

Восточном

6 980

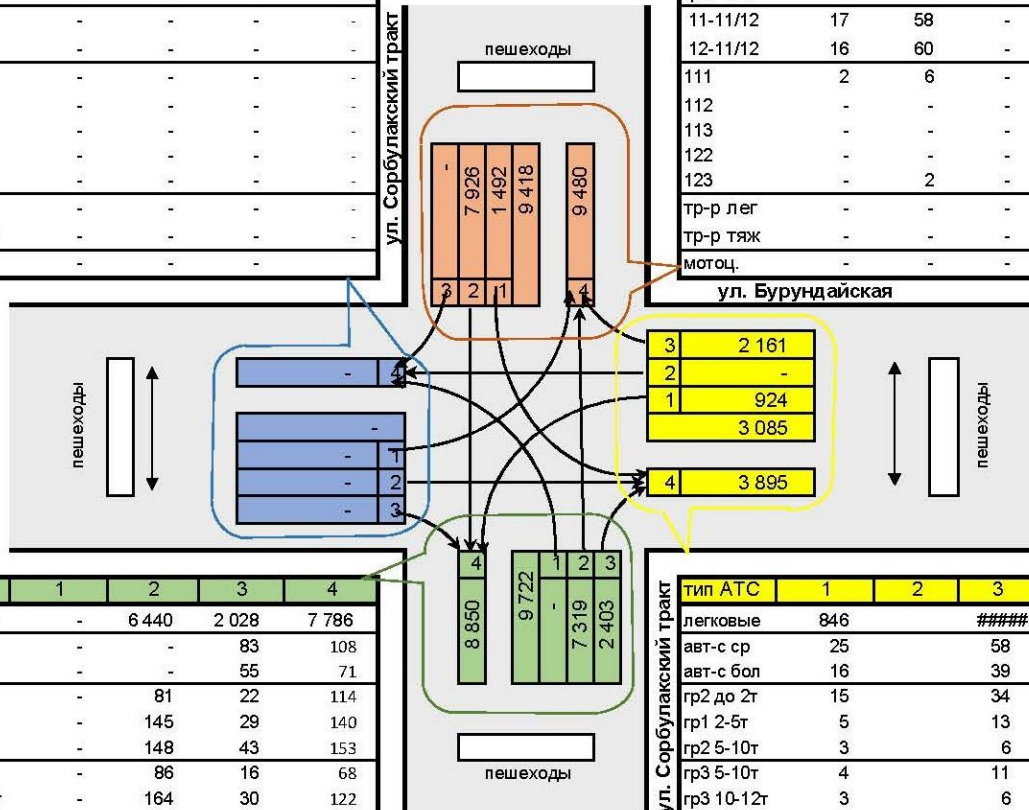
АТС/сутки

Западном

- АТС/сутки

тип АТС	1	2	3	4
легковые	-	-	-	-
авт-с ср	-	-	-	-
авт-с бол	-	-	-	-
гр2 до 2т	-	-	-	-
гр1 2-5т	-	-	-	-
гр2 5-10т	-	-	-	-
гр3 5-10т	-	-	-	-
гр3 10-12т	-	-	-	-
гр3 >12т	-	-	-	-
гр4 >12т	-	-	-	-
11-11/12	-	-	-	-
12-11/12	-	-	-	-
111	-	-	-	-
112	-	-	-	-
113	-	-	-	-
122	-	-	-	-
123	-	-	-	-
тр-р лег	-	-	-	-
тр-р тяж	-	-	-	-
мотоц.	-	-	-	-

тип АТС	1	2	3	4
легковые	1 270	6 940	-	8 414
авт-с ср	-	83	-	58
авт-с бол	-	55	-	39
гр2 до 2т	21	99	-	115
гр1 2-5т	35	135	-	158
гр2 5-10т	38	150	-	154
гр3 5-10т	20	64	-	97
гр3 10-12т	39	119	-	170
гр3 >12т	34	155	-	137
гр4 >12т	-	-	-	-
11-11/12	17	58	-	71
12-11/12	16	60	-	56
111	2	6	-	9
112	-	-	-	-
113	-	-	-	-
122	-	-	-	-
123	-	2	-	2
тр-р лег	-	-	-	-
тр-р тяж	-	-	-	-
мотоц.	-	-	-	-



тип АТС	1	2	3	4
легковые	-	6 440	2 028	7 786
авт-с ср	-	-	83	108
авт-с бол	-	-	55	71
гр2 до 2т	-	81	22	114
гр1 2-5т	-	145	29	140
гр2 5-10т	-	148	43	153
гр3 5-10т	-	86	16	68
гр3 10-12т	-	164	30	122
гр3 >12т	-	124	46	160
гр4 >12т	-	-	-	-
11-11/12	-	68	18	59
12-11/12	-	52	30	61
111	-	9	3	6
112	-	-	-	-
113	-	-	-	-
122	-	-	-	-
123	-	2	-	2
тр-р лег	-	-	-	-
тр-р тяж	-	-	-	-
мотоц.	-	-	-	-

тип АТС	1	2	3	4
легковые	846	-	#####	3 298
авт-с ср	25	-	58	83
авт-с бол	16	-	39	55
гр2 до 2т	15	-	34	43
гр1 2-5т	5	-	13	64
гр2 5-10т	3	-	6	81
гр3 5-10т	4	-	11	36
гр3 10-12т	3	-	6	69
гр3 >12т	5	-	13	80
гр4 >12т	-	-	-	-
11-11/12	1	-	3	35
12-11/12	1	-	4	46
111	-	-	-	5
112	-	-	-	-
113	-	-	-	-
122	-	-	-	-
123	-	-	-	-
тр-р лег	-	-	-	-
тр-р тяж	-	-	-	-
мотоц.	-	-	-	-

Рис. 2.4. Диаграмма существующей интенсивности по данным учета 2023 год, авт.сут.Пересечение ул. Сорбулакский тракт и ул. Бурундайская

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл

1952-2-ОПЗ

Лист

28

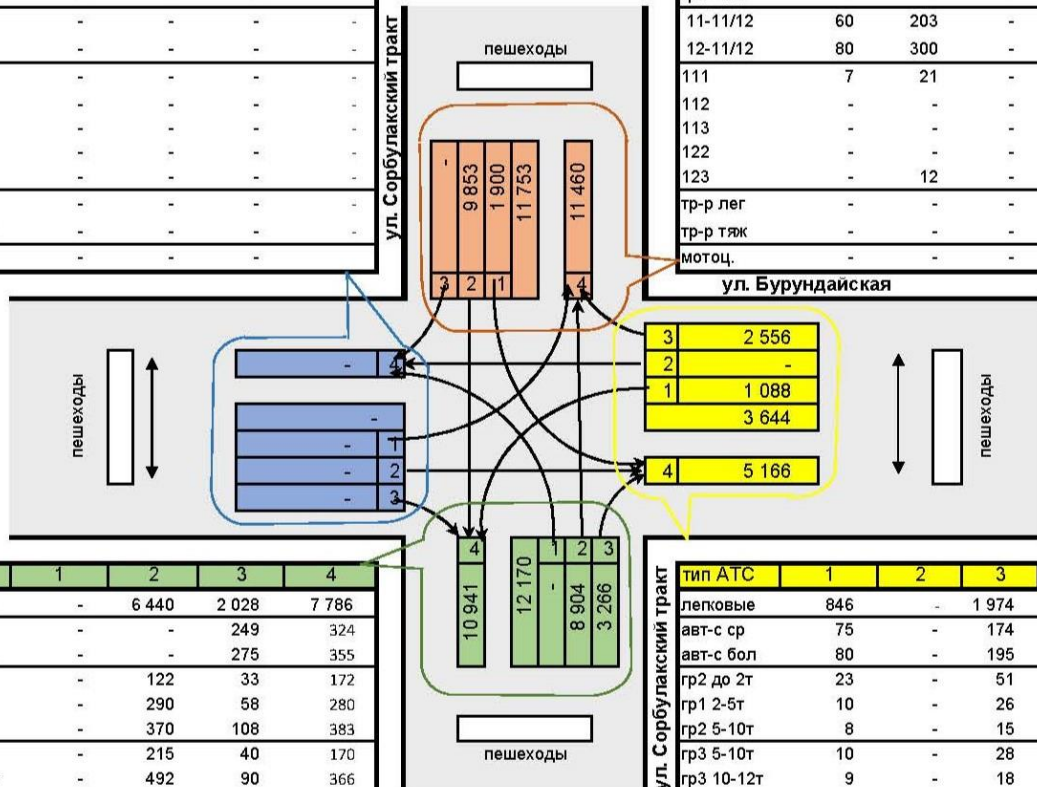
Ли Изм. № докум. Подп. Дата

Улицы:  
 Ось ЗАПАД-ВОСТОК ул. Бурундайская  
 Ось СЕВЕР-ЮГ ул. Сорбулакский тракт  
 Дата: 01.11.2023  
 Итого (АТС) 27 567 АТС/сутки  
 Итого (Пешеходов) - пеш/сутки  
 Итого в сечении Северном 23 213 АТС/сутки  
 Южном 23 111 АТС/сутки

Восточном 8 810 АТС/сутки  
 Западном - АТС/сутки

тип АТС	1	2	3	4
легковые	-	-	-	-
авт-с ср	-	-	-	-
авт-с бол	-	-	-	-
гр2 до 2т	-	-	-	-
гр1 2-5т	-	-	-	-
гр2 5-10т	-	-	-	-
гр3 5-10т	-	-	-	-
гр3 10-12т	-	-	-	-
гр3 >12т	-	-	-	-
гр4 >12т	-	-	-	-
11-11/12	-	-	-	-
12-11/12	-	-	-	-
111	-	-	-	-
112	-	-	-	-
113	-	-	-	-
122	-	-	-	-
123	-	-	-	-
тр-р лег	-	-	-	-
тр-р тяж	-	-	-	-
мотоц.	-	-	-	-

тип АТС	1	2	3	4
легковые	1 270	6 940	-	8 414
авт-с ср	-	249	-	174
авт-с бол	-	275	-	195
гр2 до 2т	32	149	-	173
гр1 2-5т	70	270	-	316
гр2 5-10т	95	375	-	385
гр3 5-10т	50	160	-	243
гр3 10-12т	117	357	-	510
гр3 >12т	119	543	-	479
гр4 >12т	-	-	-	-
11-11/12	60	203	-	248
12-11/12	80	300	-	280
111	7	21	-	32
112	-	-	-	-
113	-	-	-	-
122	-	-	-	-
123	-	12	-	12
тр-р лег	-	-	-	-
тр-р тяж	-	-	-	-
мотоц.	-	-	-	-



тип АТС	1	2	3	4
легковые	-	6 440	2 028	7 786
авт-с ср	-	-	249	324
авт-с бол	-	-	275	355
гр2 до 2т	-	122	33	172
гр1 2-5т	-	290	58	280
гр2 5-10т	-	370	108	383
гр3 5-10т	-	215	40	170
гр3 10-12т	-	492	90	366
гр3 >12т	-	434	161	561
гр4 >12т	-	-	-	-
11-11/12	-	238	63	207
12-11/12	-	260	150	305
111	-	32	11	21
112	-	-	-	-
113	-	-	-	-
122	-	-	-	-
123	-	12	-	12
тр-р лег	-	-	-	-
тр-р тяж	-	-	-	-
мотоц.	-	-	-	-

тип АТС	1	2	3	4
легковые	846	-	1 974	3 298
авт-с ср	75	-	174	249
авт-с бол	80	-	195	275
гр2 до 2т	23	-	51	65
гр1 2-5т	10	-	26	128
гр2 5-10т	8	-	15	203
гр3 5-10т	10	-	28	90
гр3 10-12т	9	-	18	207
гр3 >12т	18	-	45	280
гр4 >12т	-	-	-	-
11-11/12	4	-	10	123
12-11/12	5	-	20	230
111	-	-	-	18
112	-	-	-	-
113	-	-	-	-
122	-	-	-	-
123	-	-	-	-
тр-р лег	-	-	-	-
тр-р тяж	-	-	-	-
мотоц.	-	-	-	-

Рис. 2.5 Диаграмма приведенной интенсивности по данным учета 2023 год, легк.авт.сут. Пересечение ул. Сорбулакский тракт и ул. Бурундайская

Взам. инв. №  
 Подп. и дата  
 Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

1952-2-ОПЗ

Так как улица Тлендиева обеспечивает транспортную связь между жилыми, производственными зонами и центром города, а также к центрам планировочных районов; выходы на магистральные улицы и дороги и внешние автомобильные дороги и имеет пересечения с магистральными улицами и дорогами в одном уровне, улица классифицирована по «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов» (приложение 2, задание на проектирование) как магистральная улица общегородского значения: регулируемого движения (МУРД).

После реализации строительством, улица Тлендиева будет обеспечивать прямой вход из южных районов города на БАКАД, за расчетную интенсивность движения проектируемой улицы для обеих очередей строительства принята интенсивность движения на начало расчетного периода на участке ул. Немировича Данченко – ул. Рыскулова.

На проектируемом участке второй очереди пробивки к проектируемой улице примыкает улица Бурундайская, которая обеспечивает связь проектируемой улицы с пр. Северное кольцо с ул. Сорбулакский тракт (Шоссейная), где располагаются промышленные базы и, согласно заданию на проектирование, устраивается транспортная развязка.

Улица Бурундайская классифицируется по СП РК 3.01-101-2013\*, как улица и дорога местного значения (УДМ).

Существующая среднегодовая, среднесуточная интенсивность движения по данным учета, выполненным по методике ПР РК 218-04-2014 составила: 6 980 авт./сутки и приведенная к легковому: 8 810 лег.автомобилей/сутки.

Срок службы дорожной одежды магистральных улиц общегородского значения в соответствии с градостроительными нормативами (таблица 9 СП РК 3.01-101-2013\* ), срок службы назначается 18 лет при устройстве цементобетонных дорожных одежд и 12 лет для асфальтобетонных дорожных одежд на щебеночном основании, соответственно, в соответствии с заданием на проектировании и в унификации с типами дорожных одежд города Алматы проектом предусматривается асфальтобетонное покрытие на щебеночном основании со сроком службы – 12 лет с расчетной нагрузкой от транспортных средств А3 (130кН на ось).

Начало строительства объекта согласно письму КГУ «Управление городской мобильности города Алматы» № 34.6-34.3/638-и от 04.03.2025г. (приложение 9) намечено на II квартал 2026года, расчетный срок строительства объекта, установленный с ПОС - Том 6 рабочего проекта 1952-2-ПОС) составил – 27 месяцев. Соответственно за первый год эксплуатации объекта принят – 2028год, а за конец межремонтного срока службы - 2039год.

Годовой прирост интенсивности дорожного движения установлен на основании прогноза социально-экономического развития района строительства (раздел 2.1. записки) и в соответствии с ПР РК 218-04-2014 принят – 1,04.

Расчетная интенсивность движения на конец расчетного периода составила:

- по ул. Тлендиева: 50 180 физических ед. в сутки и 60.687 приведенных лег. авт. в сутки.
- по ул. Бурундайская: 13 073 физических ед. в сутки и 15 861 приведенных лег. авт. в сутки.

Расчетная интенсивность движения в физических единицах по типу транспортного потока и приведенных легковых автомобилях приведена в приложениях 7-8.

Диаграмма расчетной приведенной среднесуточной, среднегодовой интенсивности на срок службы (12 лет, 2039г.), легк.авт.сут на пересечении ул. Сорбулакский тракт и ул. Бурундайская, принятая за расчетную при проектировании транспортной развязки – рис. 2.5.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист
						30

Улицы:  
Ось ЗАПАД-ВОСТОК  
Ось СЕВЕР-ЮГ

ул. Бурундайская  
ул. Тлендиева

Дата: 01.11.2023

Итого (АТС) 46 273 АТС/сутки

Итого (Пешеходов) - пеш/сутки

Итого в сечении Северном 35 064 АТС/сутки

Южном 41 620 АТС/сутки

АТС/сутки

АТС/сутки

Восточном

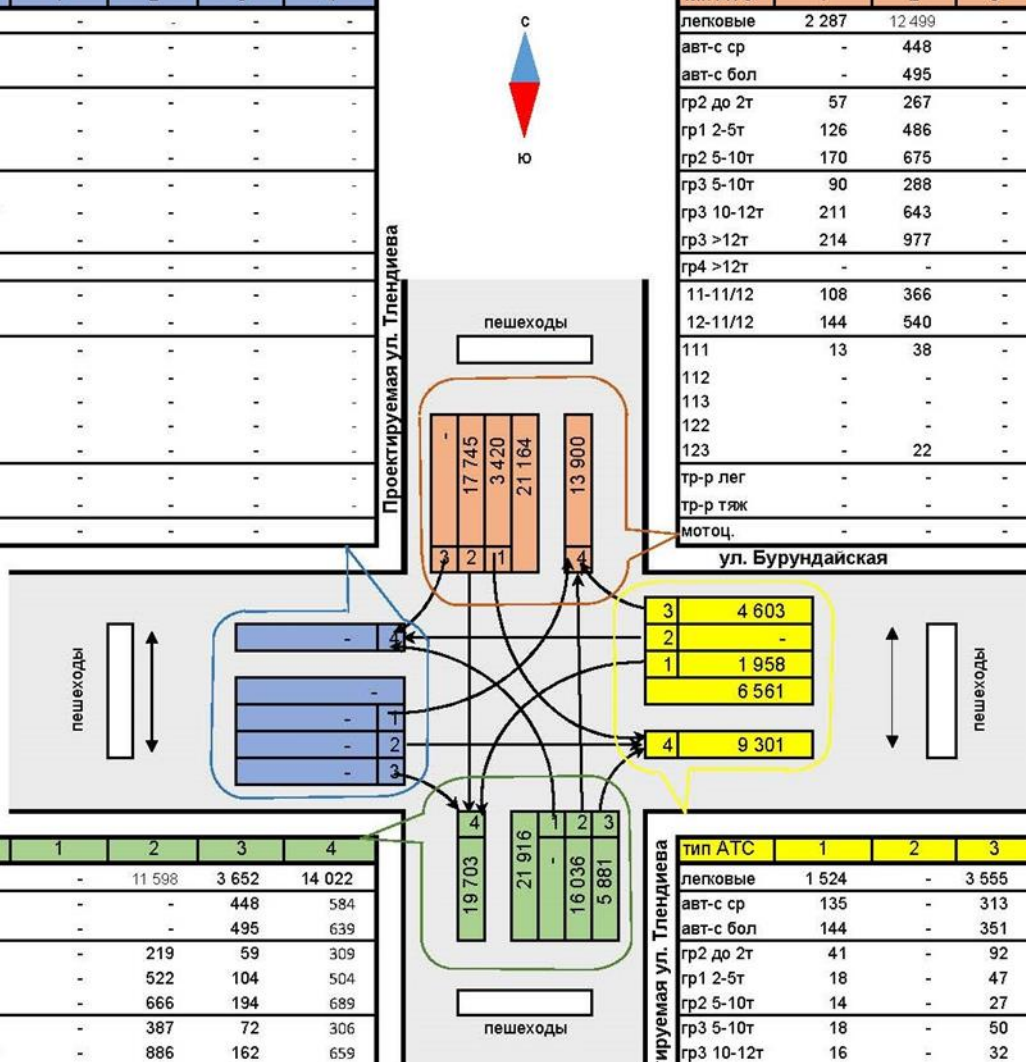
Западном

15 862 АТС/сутки

- АТС/сутки

тип АТС	1	2	3	4
легковые	-	-	-	-
авт-с ср	-	-	-	-
авт-с бол	-	-	-	-
гр2 до 2т	-	-	-	-
гр1 2-5т	-	-	-	-
гр2 5-10т	-	-	-	-
гр3 5-10т	-	-	-	-
гр3 10-12т	-	-	-	-
гр3 >12т	-	-	-	-
гр4 >12т	-	-	-	-
11-11/12	-	-	-	-
12-11/12	-	-	-	-
111	-	-	-	-
112	-	-	-	-
113	-	-	-	-
122	-	-	-	-
123	-	-	-	-
тр-р лег	-	-	-	-
тр-р тяж	-	-	-	-
мотоц.	-	-	-	-

тип АТС	1	2	3	4
легковые	2 287	12 499	-	8 414
авт-с ср	-	448	-	313
авт-с бол	-	495	-	351
гр2 до 2т	57	267	-	311
гр1 2-5т	126	486	-	569
гр2 5-10т	170	675	-	693
гр3 5-10т	90	288	-	438
гр3 10-12т	211	643	-	918
гр3 >12т	214	977	-	863
гр4 >12т	-	-	-	-
11-11/12	108	366	-	447
12-11/12	144	540	-	504
111	13	38	-	57
112	-	-	-	-
113	-	-	-	-
122	-	-	-	-
123	-	22	-	22
тр-р лег	-	-	-	-
тр-р тяж	-	-	-	-
мотоц.	-	-	-	-



тип АТС	1	2	3	4
легковые	-	11 598	3 652	14 022
авт-с ср	-	-	448	584
авт-с бол	-	-	495	639
гр2 до 2т	-	219	59	309
гр1 2-5т	-	522	104	504
гр2 5-10т	-	666	194	689
гр3 5-10т	-	387	72	306
гр3 10-12т	-	886	162	659
гр3 >12т	-	782	290	1 009
гр4 >12т	-	-	-	-
11-11/12	-	429	113	373
12-11/12	-	468	270	549
111	-	57	20	38
112	-	-	-	-
113	-	-	-	-
122	-	-	-	-
123	-	22	-	22
тр-р лег	-	-	-	-
тр-р тяж	-	-	-	-
мотоц.	-	-	-	-

тип АТС	1	2	3	4
легковые	1 524	-	3 555	5 940
авт-с ср	135	-	313	448
авт-с бол	144	-	351	495
гр2 до 2т	41	-	92	116
гр1 2-5т	18	-	47	231
гр2 5-10т	14	-	27	364
гр3 5-10т	18	-	50	162
гр3 10-12т	16	-	32	373
гр3 >12т	32	-	81	504
гр4 >12т	-	-	-	-
11-11/12	7	-	18	221
12-11/12	9	-	36	414
111	-	-	-	32
112	-	-	-	-
113	-	-	-	-
122	-	-	-	-
123	-	-	-	-
тр-р лег	-	-	-	-
тр-р тяж	-	-	-	-
мотоц.	-	-	-	-

Рис. 2.6 Диаграмма расчетной приведенной среднесуточной, среднегодовой интенсивности на срок службы (12 лет, 2039г.), легк.авт.сут. Пересечение ул. Сорбулакский тракт и ул. Бурундайская

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл

1952-2-ОПЗ

Лист

31

Ли Изм. № докум. Подп. Дата

### 3. ДОРОЖНАЯ ЧАСТЬ

#### 3.1. Технические параметры проектируемой улицы

Согласно генеральному плану г. Алматы и техническому заданию, выданному КГУ «Управление городской мобильности города Алматы» (приложение 2), в соответствии с СН РК 3.01-01-2013 и СП РК 3.01-101-2013\* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов», ул. Тлендиева на участке проектирования классифицируется как магистральная улица общегородского значения регулируемого движения (МУРД), с шириной в красных линиях – 60 метров.

Основные технические параметры магистральной улицы общегородского значения регулируемого движения принятые при проектировании приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1.

№ п/п	Наименование параметров	Единица измерения	Нормативные показатели по СП РК 3.01-101-2013*	Принятые решения по рабочему проекту	Обоснование показателей
1	Категория улиц	-	Магистральная улица общегородского значения регулируемого движения (МУРД)	Магистральная улица общегородского значения регулируемого движения (МУРД)	*Таблица 5-1 СП РК 3.01-101-2013*
2	Расчётная скорость	км/час	80	80	*Таблица 5-2 СП РК 3.01-101-2013*
3	Число полос движения	шт.	4-8	4	То же
4	Ширина полосы движения	м	3,50 (4,00)	3,50 (4,00)	То же
6	Ширина проезжей части	м	(4,0+3,5)x2	(4,0+3,5)x2	По расчету
7	Ширина полосы безопасности	м	0,5	0,5	
8	Ширина разделительной полосы	м	4,0	4	*Таблица 5-10 СП РК 3.01-101-2013*
9	Ширина пешеходной части тротуара	м	2,25-3,0	3,0	*Таблица 5-2 СП РК 3.01-101-2013*
10	Ширина велосипедной дорожки	м	1,5x2	3,0	То же
11	Наименьший радиус кривых в плане	м	400	400	То же
12	Наибольший продольный уклон	‰	50	31	То же
13	Наименьшие радиусы выпуклых вертикальных кривых	м	5000	6 865	по расчету

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

1952-2-ОПЗ

№ п/п	Наименование параметров	Единица измерения	Нормативные показатели по СП РК 3.01-101-2013*	Принятые решения по рабочему проекту	Обоснование показателей
14	Наименьшие радиусы вогнутых вертикальных кривых	м	2000	5 077	по расчету
15	Дорожная одежда	тип	Капитального типа, срок службы 12 лет	Капитального типа, срок службы 12 лет	Табл. 8 и 9 СП РК 3.01-101-2013*
16	Вид покрытия	-	Щебеночно-мастичный полимер асфальтобетон 20	Щебеночно-мастичный полимер асфальтобетон 20	Задание на проектирование

### 3.2. План и продольный профиль ул. Тлендиева

План и продольный профиль участка строительства ул. Тлендиева запроектирован в соответствии с требованиями СН 3.01-01-2013 и СП 3.01-101-2013\* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов», а также с применением отдельных нормативов СП 3.03-101-2013\* «Автомобильные дороги».

За начало трассы проектируемого участка принята ось проектируемой улицы по кромке пересечения с пр. Рыскулова. Конец трассы –ПК 58+40 за примыканием к ул. Сабатаева в мкр. Дархан. Протяженность участка составляет 5,84км

Основными факторами предопределившими плановое положение трассы являются красные линии, полученные от КГУ «Управление городского планирования и урбанистики города Алматы» с шириной дороги в «красных» линиях 60 м.

В плане трасса улицы представлена 10 углами поворота радиусами от 400 до 2 100м. План трассы обеспечивает движение с расчетными скоростями. Параметры плана трассы приведены на чертеже плана комплекта 1952-2-А-АД «Дорожная часть».

Проектирование продольного профиля производилось из условий движения автомобилей с расчетной скоростью с обеспечением безопасности движения, требуемой видимости, минимизации объемов земляных работ, в увязке с планировочными отметками территории застройки, с учетом размещения водопропускных труб, обеспечивающих пропуск ливневого стока через съезды (профильное положение верха звена трубы от верха проезжей части не менее 0,5м), с использованием автоматизированной системы IndorCAD. Продольный профиль запроектирован с вписыванием вертикальных кривых в местах перелома профиля.

В пределах красных линий, рабочим проектом предусматривается изъятие земельных участков для государственных нужд – нужд транспорта города Алматы и снос существующих строений. В сметной стоимости строительства учтены затраты на снос строений и вывоз строительного мусора на свалку.

Начало трассы принято по концу проектируемого участка ул. Тлендиева по рабочему проекту «Строительство пробивки ул.Тлендиева от пр.Рыскулова до границы города» I-очередь от пр.Рыскулова до ул.Сабатаева в микрорайоне «Дархан» в г.Алматы», разработанному ТОО «Казахский Промтранспроект» в 2024году (Заключение РГП «Госэкспертиза» № 02-0045/24 от 09.04.2024 г.), конец трассы – стыковка с рабочим проектом «Реконструкция участка автомобильной дороги областного значения «Винсовхоз-Чапаево», км 0,5-0,8 Илийского района Алматинской области». Согласование стыковки проектов приведено в приложении 45.

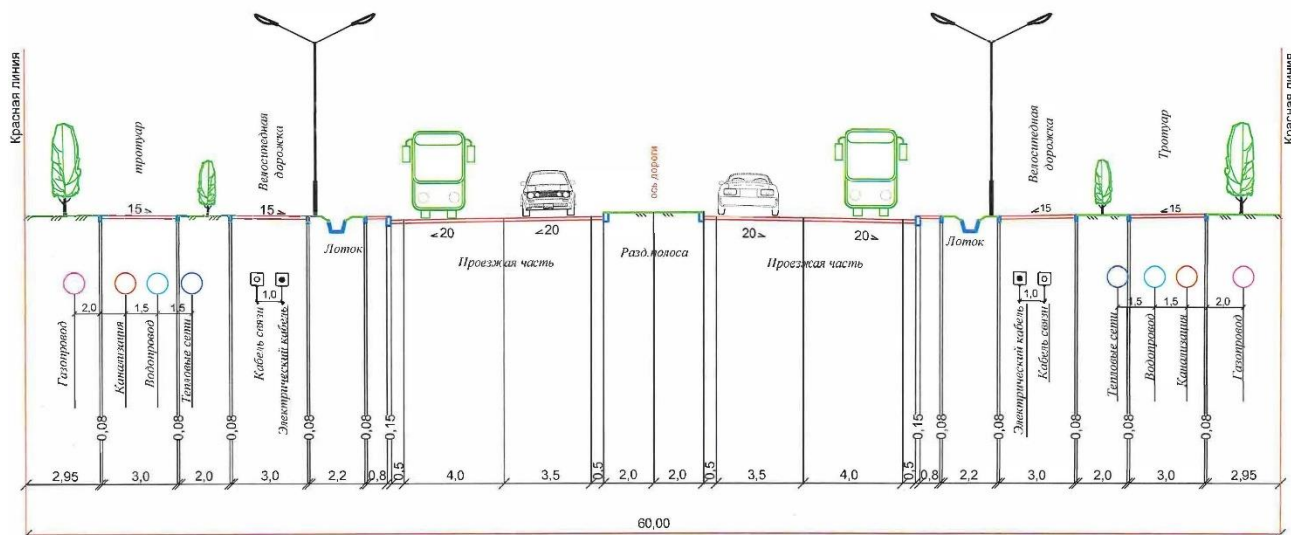
### 3.3. Функциональное зонирование улицы. Поперечный профиль

Учитывая функциональное зонирование проектируемой улицы намеченное в увязке с решениями генерального плана г. Алматы, рабочим проектом разработан

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист
						33

принципиальный тип поперечного профиля (рис. 3.1), учитывающие прохождение обоих направлений движения на едином земляном полотне.



**Рис. 3.1. Поперечный профиль Тип 1**

Типовой поперечный профиль улицы согласован с заказчиком КГУ «Управление городского планирования города Алматы» и КГУ «Управление городского планирования и урбанистики города Алматы» - приложение 10.

### 3.4. Земляное полотно и водоотвод

По условиям рельефа местности и планировочных отметок проезжей части ул. Тлендиева, земляное полотно запроектировано преимущественно в насыпях и, местами, в выемках. Основанием земляного полотна служат связные грунты – суглинки твердой и полутвердой консистенции легкие и валунно-галечниковый грунт. Согласно инженерно-геологическому отчету грунтовые условия по просадочности относятся к I (первому) типу.

Перед началом работ по устройству земляного полотна и подстилающего слоя из песчано-гравийной смеси в нулевых метрах, необходимо взрыхлить основание земляного полотна и уплотнить основание пневмокатками до достижения коэффициента уплотнения 0,98.

Насыпи возводятся из привозного дренирующего грунта - природной песчано-гравийной смесью с примесью валунно-галечникового грунта, доставляемой из действующего карьера в с. Балтабай Енбекшиказахского района Алматинской области. Дальность возки грунта составляет 42 км.

Для обеспечения водоотвода с проезжей части, дорожная часть запроектирована с поперечным уклоном 20 ‰. Для выпуска воды с проезжей части водоотводные лотки марки Б-3-1 в бордюрах устраиваются разрывы. В местах устройства автобусных остановок и, при пересечении лотками тротуаров и автобусных остановок, лотки запроектированы закрытыми с перекрытием их плитами ПУ-1.

Для отвода поверхностных вод вдоль автодороги предусмотрена открытая арычная сеть, а под съездами и примыканиями запроектированы водопропускные трубы диаметром 0,5м.

Проектная документация на строительство земляного полотна приведена в книге 1 тома 9 1952-2-А-АД «Дорожная часть», решения по продольному водоотводу – книга 3 тома 10 1952-2-3-ИС «Малые ИССО».

### 3.5. Дорожная одежда

На основании требований СП РК 3.01-101-2013\* (таблицы 8 и 9), для магистральных улиц общегородского значения регулируемого движения применяется дорожная одежда капитального типа из монолитного цементобетона и асфальтобетона. В соответствии с заданием на проектирование проектом произведен выбор оптимальной

Инв. № подл.	Взам. инв. №
	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

1952-2-ОПЗ

конструкции дорожной одежды капитального типа из асфальтобетона на щебеночном основании с использованием в верхнем слое покрытия щебеночно-мастичного полимерасфальтобетона ЩМА-20.

Расчет приведенной интенсивности движения по транспортному потоку на первый год службы 2027г. к расчетной нагрузке группы А2 (130кН) по СП РК 3.03-104-2014\* «Проектирование дорожных одежд нежесткого типа» (тоже А3 -130кН по СП РК 3.01-101-2013\* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов») и требуемого модуля упругости дорожной одежды приведен в приложениях 7-8.

Расчет требуемого модуля упругости выполнен на основании прогноза состава транспортного потока на расчетный срок службы с коэффициентом прироста интенсивности 1,04 и коэффициентов приведения к расчетной нагрузке по видам транспортных средств.

Требуемый модуль упругости на поверхности покрытия для проектируемого участка улицы Тлендиева составил 329МПа. Требуемый модуль упругости на примыкании к ул. Бурундайская – 293Мпа.

Для расчета дорожных одежд основной проезжей части приняты следующие исходные данные:

Категория ул. Тлендиева – магистральная улица общегородского значения регулируемого движения, эквивалентная по интенсивности движения дороге ІВ технической категории и по ширине полос движения ІІ категории (таблица 5.1 СП РК 3.01-101-2013\*);

Количество полос движения – 4;

Номер расчетной полосы – 1;

Тип дорожной одежды – капитальный;

Срок службы покрытия – 12 лет;

Поперечный профиль покрытия – двускатный;

Ширина полосы движения – 3,5м;

Ширина обочины – 3,5м;

Тип местности по увлажнению – І;

Грунт земляного полотна – суглинок легкий, твердый (нулевые места).

При конструировании вариантов дорожных одежд учитывались следующие факторы:

- прочность и надёжность в условиях эксплуатации,
- экономичность и материалоемкость,
- экологичность при производстве работ и во время эксплуатации;
- использование местных дорожно-строительных материалов и их рациональное размещение в конструкциях, с учётом грунтов в земляном полотне.

Расчётные характеристики используемых материалов:

- Щебеночно-мастичный полимерасфальтобетон горячей укладки ЩМА-20 на битуме БНД 70/100 с характеристиками по СП РК 3.03-104-2014 (СТ РК 2373-2019),  $E = 3\,700$  МПа;
- Асфальтобетон горячей укладки плотный крупнозернистый на битуме БНД-70/100 марки ІІ с характеристиками по СП РК 3.03-104-2014 (СТ РК 1225-2019),  $E = 3200$  МПа;
- Асфальтобетон горячей укладки пористый крупнозернистый на битуме БНД-70/100 марки ІІ с характеристиками по СП РК 3.03-104-2014 (СТ РК 1225-2019),  $E = 2000$  МПа;
- Черный щебень приготовленный в установке, уложенный по способу заклинки по СТ РК 1215-2003,  $E = 600$  МПа;

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

- Щебеночно-песчаная смесь по ГОСТ 23558, II класса прочности с портландцементом 7% М-400 смешением в установке, E =600 МПа;
- Подобранные щебёночно – гравийно – песчаные смеси для оснований С4 – 80 мм и С5 – 80 мм по СТ РК 1549-2006 с модулями упругости E =275 МПа и E= 260 МПа;
- Природная песчано-гравийная смесь (ГОСТ 8267-93\*) E=130МПа.

Разработанные варианты дорожной одежды, толщина слоев покрытия и основания приведены в таблице 3.2 и на рисунке 3.2.

Расчет конструкций дорожной одежды выполнен с использованием следующих основных критериев надежности:

- сопротивление упругому прогибу всей конструкции;
- сопротивление сдвигу в грунтах и в неукрепленных материалах;
- сопротивление слоев из монолитных материалов усталостному разрушению при растяжении при изгибе.
- сдвиго-устойчивость асфальтобетонных слоев дорожной одежды;
- устойчивость асфальтобетонных слоев к совместному воздействию транспортной нагрузки и природно-климатических факторов,

и приведен в приложении в приложении 11.

Таблица 3.2

№ пп	Наименование конструктивных слоев	Ед. изм.	Толщина слоя
<b>1</b>	<b>Вариант 1</b>		
1.1	Щебеночно-мастичный полимерасфальтобетон горячей укладки ЩМА-20 на битуме БНД 70/100 с полимерной добавкой, одобренной для города Алматы, с характеристиками по СТ РК 2373-2019, E = 3700 МПа	см	5
1.2	Асфальтобетон горячей укладки плотный крупнозернистый, из щебёночной (гравийной) смеси типа Б, II марки на битуме БНД/БН-70/100 по СТ РК 1225-2019, E =3200	см	10
1.3	Асфальтобетон горячей укладки пористый крупнозернистый на битуме БНД-70/100 марки II по СТ РК 1225-2019, E =2000 МПа	см	12
1.4	ЩПС обработанная 7% цемента М-400 смешением в установке по ГОСТ 23558, по прочности соответствующие марке 40		15
1.5	Подобранная щебёночно – гравийно – песчаная смесь для оснований С4 – 80 мм по СТ РК 1549-2006 ,E =275 МПа	см	15
1.6	Природная гравийно-песчаная смесь по ГОСТ 8267 E=130МПа.	см	15
1.7	Грунт земляного полотна – суглинок легкий E-61 МПа	-	-
	Общая толщина конструкции	см	72
<b>2</b>	<b>Вариант 2</b>		
2.1	Щебеночно-мастичный полимерасфальтобетон горячей укладки ЩМА-20 на битуме БНД 70/100 с полимерной добавкой, одобренной для города Алматы, с характеристиками по СТ РК 2373-2019, E = 3700 МПа	см	5
2.2	Асфальтобетон горячей укладки пористый крупнозернистый на битуме БНД-70/100 марки II с характеристиками по СП РК 3.03-104-2014 (СТ РК 1225-2019), E =2000 МПа	см	10

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл

1952-2-ОПЗ

Лист

36

Ли Изм. № докум. Подп. Дата

№ пп	Наименование конструктивных слоев	Ед. изм.	Толщина слоя
2.3	Асфальтобетон горячей укладки пористый крупнозернистый на битуме БНД-70/100 марки II по СТ РК 1225-2019, E =2000 МПа		12
2.4	Щебень фракционированный 40..80 (80..120) мм легкоуплотняемый с заклиной известняковой мелкой смесью	см	15
2.5	Подобранная щебёночно – гравийно – песчаная смесь для оснований С4 – 80 мм по СТ РК 1549-2006 , E =275 МПа	см	15
2.6	Природная гравийно-песчаная смесь по ГОСТ 8267 E=130МПа.	см	20
2.7	Грунт земляного полотна – суглинок легкий E-61 МПа	-	-
	Общая толщина конструкции	см	77
<b>3</b>	<b>Вариант 3</b>		
3.1	Щебёночно-мастичный полимерасфальтобетон горячей укладки ЦМА-20 на битуме БНД 70/100 с полимерной добавкой, одобренной для города Алматы, с характеристиками по СТ РК 2373-2019, E = 3700 МПа	см	5
3.2	Асфальтобетон горячей укладки плотный крупнозернистый, из щебёночной (гравийной) смеси типа Б, II марки на битуме БНД/БН-70/100 (СТ РК 1225-2019)	см	10
3.3	Асфальтобетон горячей укладки пористый крупнозернистый на битуме БНД-70/100 марки II по СТ РК 1225-2019, E =2000 МПа	см	12
3.4	Черный щебень приготовленный в установке, уложенный по способу заклины по СТ РК 1215-2003, E =600 МПа		15
3.5	Подобранная щебёночно – гравийно – песчаная смесь для оснований С4 – 80 мм по СТ РК 1549-2006 , E =275 МПа	см	15
3.6	Природная гравийно-песчаная смесь по ГОСТ 8267 E=130МПа.	см	20
3.7	Грунт земляного полотна – суглинок легкий E-61 МПа	-	-
	Общая толщина конструкции		77

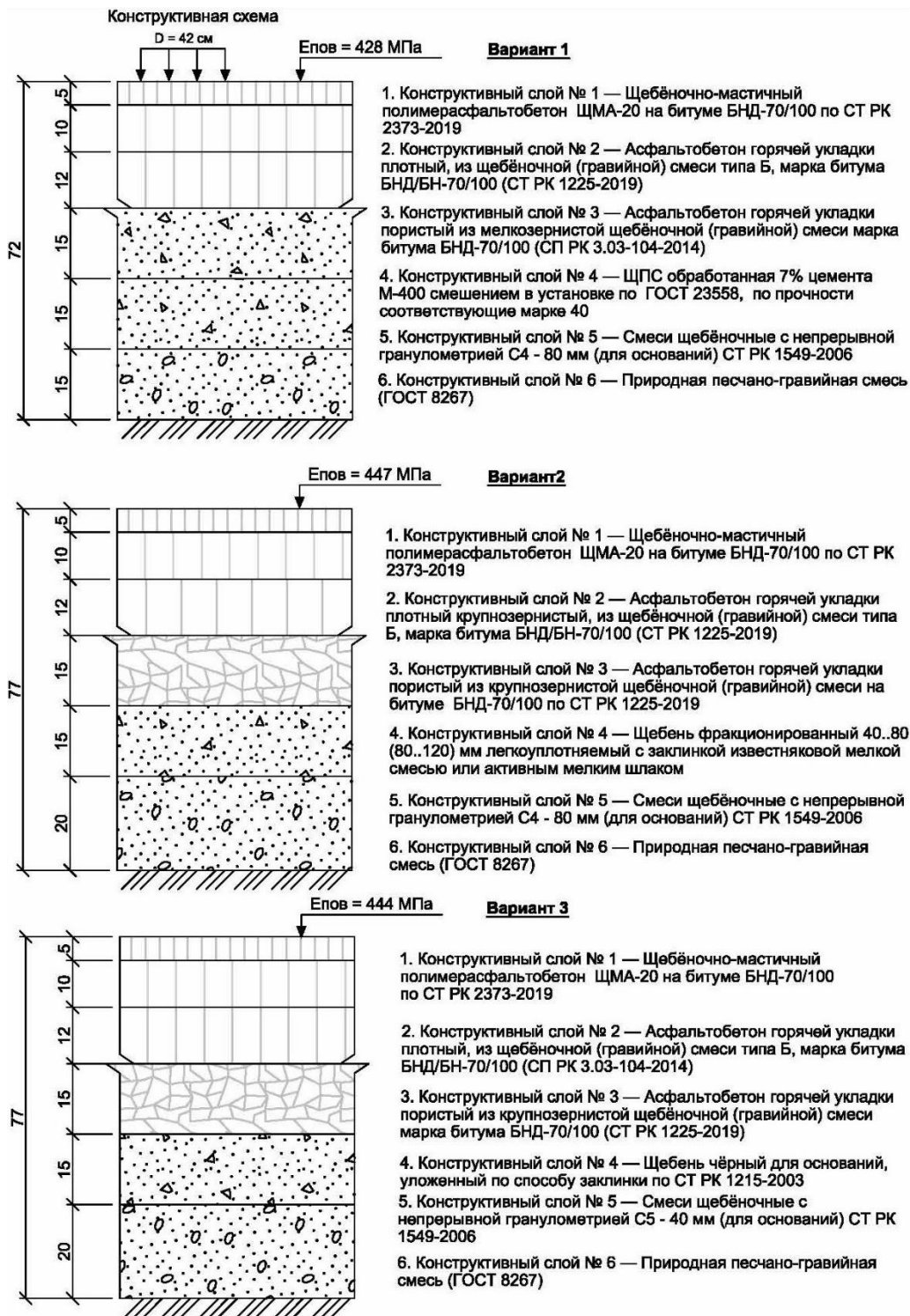
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

1952-2-ОПЗ

Лист

37



**Рис. 3.2. Варианты конструкций дорожной одежды**

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	
Ли	Изм.	№ докум.	Подп. Дата

Выбор рекомендуемого варианта произведен по стоимостным единичным показателям стоимости на 100 м2 устройства дорожной одежды – таблица 3.2

Таблица 3.2.

Стоимость устройства 100м2 дорожной одежды, тенге		
Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1 847 562	1 850 476	2 226 057
100%	100,1	120%

Данные, приведенные в таблице 3.3 свидетельствуют, что наиболее экономичным вариантом является вариант 1, который принят для дальнейшего проектирования.

Принятая проектом конструкция дорожной одежды приведена на рисунке 3.3.

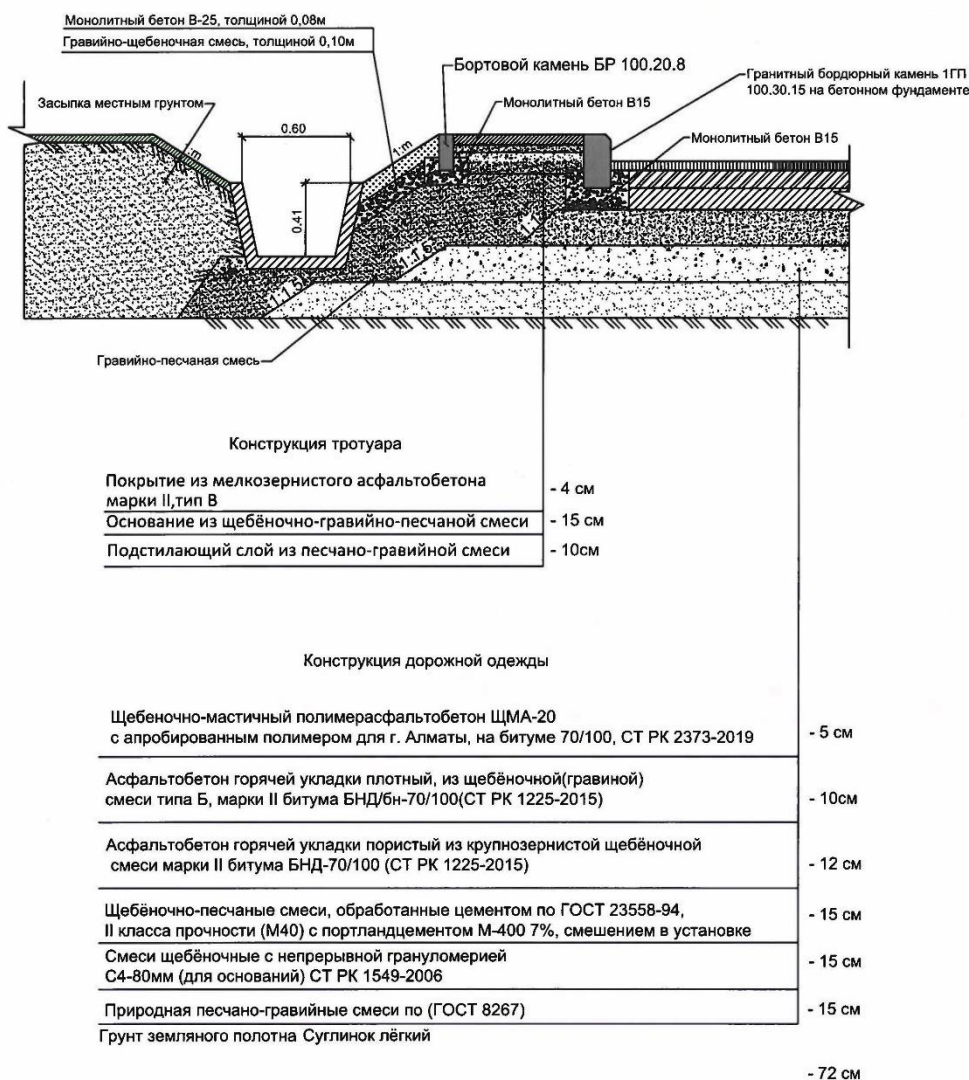


Рис. 3.3. Принятый вариант конструкции дорожной одежды по основной дороге

### 3.6. Примыкания и пересечения

В соответствии с утвержденной градостроительной документацией, рабочем проектом предусмотрено строительство примыканий и пересечений к проектируемой улице.

Согласно п. 8.2.18 СП РК 3.01–101-2013\* пересечения и примыкания дорог в одном уровне независимо от схемы пересечений рекомендуется выполнять под прямым или

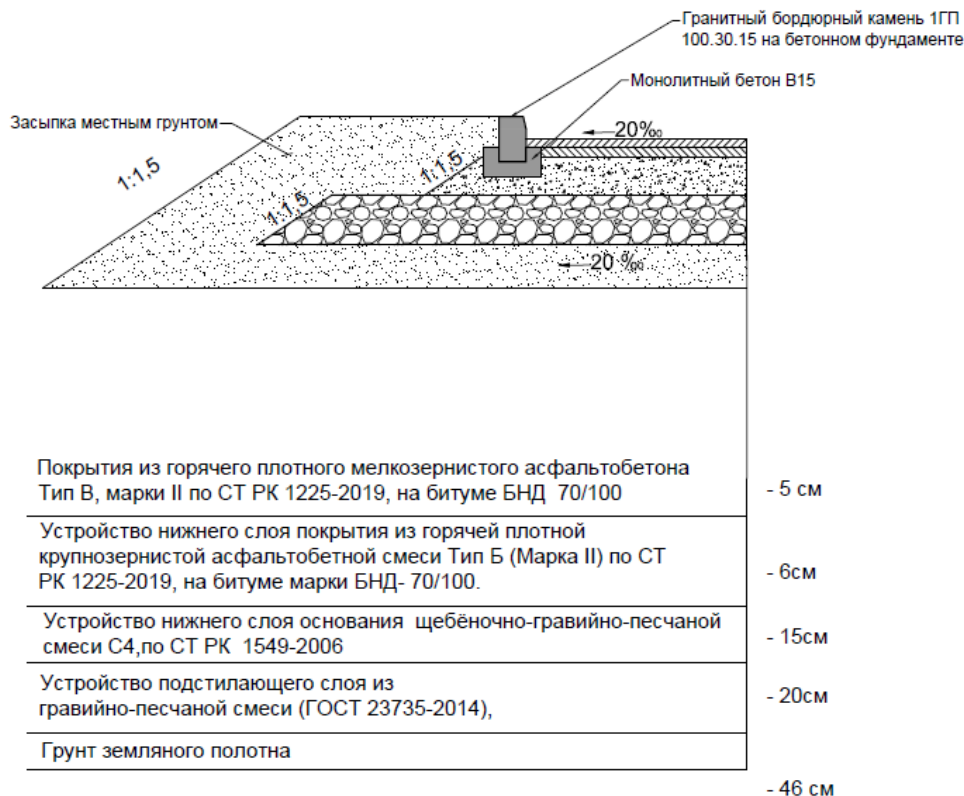
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

1952-2-ОПЗ



шириной 3 м. Конструкция дорожной одежды на съездах к трансформаторным подстанциям указана на рис. 3.5



**Рис. 3.5. Конструкция дорожной одежды на съездах к трансформаторным подстанциям. Тип 3**

На ПК103+81,65 у проектируемой улице Тлендиева примыкает улица Бурундайская транспортной развязкой типа «труба». Технические решения по развязке приведены в разделе 4 настоящей записки.

На ПК 105+08,93 проектируемая улица пересекает магистральную железнодорожную линию ст. Алматы 1 – ст. Шу. Пересечение выполнено автодорожным путепроводом с соблюдением габаритов приближения строений по ГОСТ 9238-2013 «Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения строений» в соответствии с техническими условиями АО «НК «Казахстан Темір жолы» № ЦЖСТех/пп-18-04/4288 от 02.05.2023г. (приложение 12). В соответствии с данными техническими условиями, местоположение пересечения установлено Актом т выбора места пересечения проектируемого путепровода над магистральным железнодорожным путем перегона станции Алматы 1 - Бурундай 4050км пк 1 +90м от 07 .06.2023г. (приложение 13).

При разработке технических решений по пересечению магистральной железнодорожной линии автодорожным путепроводом учтены требования технических условий Алматинской дистанции пути Алматинского отделения магистральной сети АО «НК «Казахстан Темір жолы» (приложение 14).

Пересечение выполнено двумя путепроводами для каждого направления движения. Описание принятых строительных решений приведено в разделе 6 пояснительной записки.

Согласование пересечения - Письмо филиала АО «НК «Казахстан Темір Жолы» «Дирекция магистральной сети» № ЦЖС /15551-и от 31.10.2024г. о согласовании рабочего проекта, приведено в приложении 38.

Согласованные с Заказчиком – КГУ «Управление городской мобильности города Алматы» конструкции дорожной одежды приведены в приложении 50.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

1952-2-ОПЗ

### 3.7. Тротуары и велодорожки

В соответствии с требованиями СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов» и задания на проектирование, вдоль проектируемой магистральной улицы регулируемого движения предусматривается устройство тротуаров для двух направлений движения шириной 3,0м и велодорожки шириной 3,0м.

С учетом требований п. 8.2.12 СП РК 3.01-101-2013 тротуары отделены от проезжей части улицы разделительной полосой из зеленых насаждений и бордюрами.

Согласно ПСТ РК 65-2017 «Организация улично-дорожного пространства в условиях города Алматы» (п. 8.2.4) велосипедная дорожка располагается ниже тротуара на 7 см и отделяется тротуарным бордюром(поребриком) со скошенной фаской в сторону велодорожки.

В плане тротуары и велосипедные дорожки запроектированы параллельно проезжей части. Исключения составляют участки подхода к мосту.

На сопряжении тротуара и велосипедных дорожек с проезжей частью предусмотрены пандусы для обеспечения движения велосипедистов, маломобильных групп населения и пешеходов с детскими колясками.

На тротуарах и велодорожках – проектом предусмотрено покрытие из мелкозернистого асфальтобетона, однослойного, толщиной 5 см, назначенного в соответствии с пунктом 8.4.4 СП РК 3.01–101-2013\*, на основании из щебеночно-гравийно-песчаной смеси толщиной 15 см, с устройством подстилающего слоя из песчано-гравийной смеси толщиной 10 см в соответствии с таблицей 10 того же СП.

На всем протяжении тротуаров, для маломобильных групп населения, предусмотрены направляющие дорожки из тактильной плитки (направляющая и предупреждающая плитка), уложенная на бетон толщиной 5 см, аналогичные полосы запроектированы и на автобусных остановках.

Чертежи тротуаров и велодорожек приведены на чертежах комплекта 1952-2-А-АД, конструкция дорожной одежды на рисунке 3.5.

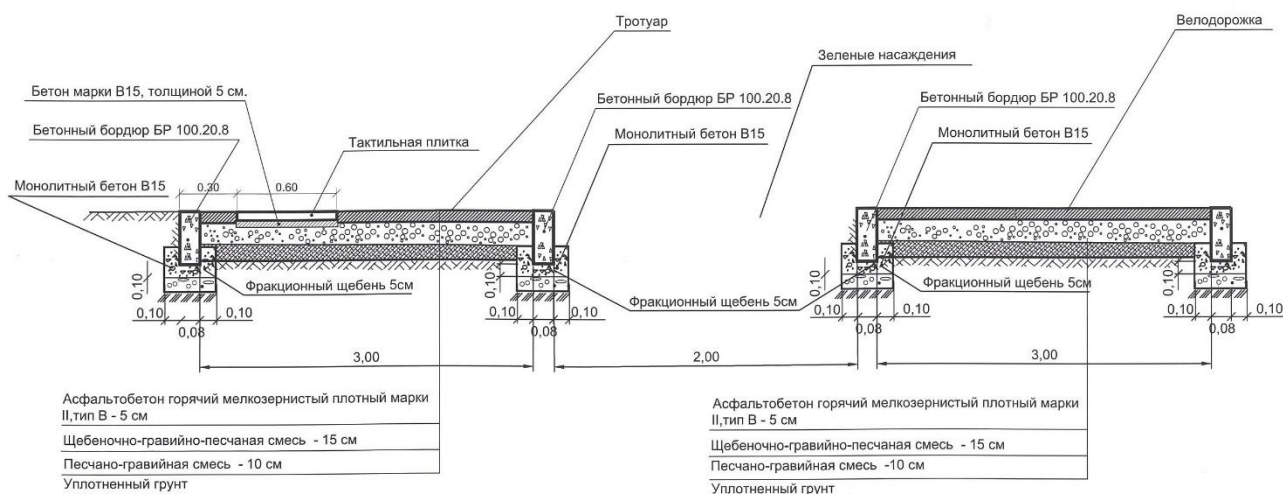


Рис. 3.5. Конструкция дорожной одежды на тротуарах и велодорожках

### 3.8. Автобусные остановки

Для обеспечения функционирования общественного транспорта на проектируемом участке улицы Тлендиева запроектированы 18 автобусных остановок. Местоположение автобусных остановок указано в таблице 3.3.

Остановки – с устройством карманов и посадочными площадками. Для обозначения края посадочной площадки устанавливается полоса из тактильной плитки, уложенной на бетон толщиной 5 см.

Таблица 3.3.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

1952-2-ОПЗ

№ п/п	Местоположение автобусных остановок, ПК+	Сторонность относительно оси по ходу пикетажа
1	59+75,50	справа
2	59+79,71	слева
3	65+24,07	слева
4	65+38,67	справа
5	69+55,48	справа
6	69+68,93	слева
7	75+09,36	справа
8	75+31,78	слева
9	79+94,38	справа
10	80+06,32	слева
11	84+36,46	справа
12	84+65,82	слева
13	88+70,02	справа
14	88+97,38	слева
15	93+38,80	справа
16	93+62,03	слева
17	97+62,01	слева
18	97+94,34	справа

Посадочные площадки ограничены дорожным бордюром (с высотой от верха бордюра до верха проезжей части 30 см) на бетонном основании.

Конструкция покрытия посадочных площадок – покрытие из горячего плотного мелкозернистого асфальтобетона типа Б, марки II по ГОСТ 9128-2013, на битуме 70/100 Н=0.05м, на основании из песчано-гравийной смеси толщиной – 15,0 см.

Автопавильоны приняты по типу по УСН РК 8.02-03-2018 «Остановочный комплекс 8601-0501-0106».

Расположение остановочных пунктов согласовано с КГУ «Управление городской мобильности города Алматы» на стадии эскизного проекта. Согласование приведено в приложении 12.

### 3.9. Озеленение территории

В соответствии с СП РК 3.01-105-2013 «Благоустройство территорий населенных пунктов» разделительные полосы пробиваемой улицы и территория в границах красных линий не занятая автомобильной дорогой и ее обустройством озеленяется.

Перечень высаживаемых зеленых насаждений с указанием их видового состава приведен в таблице 3.4.

Таблица 3.4.

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Количество
<b>I. ПОСАДКА ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ.</b>			
Лиственные и хвойные деревья, посадка с устройством посадочных мест 1,3х1,3х0,8м и 0,8х0,8х0,5 с заменой грунта до 50%			
1	Посадка сосны обыкновенной, высотой 2,0-3,0м, ком 1,3х1,3х0,8м	шт	1913
2	Посадка вяза мелколистного, высотой 3,0-3,5м, ком 0,8х0,8х0,5м	шт	907

Взам. инв. №  
Подп. и дата  
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Количество
3	Посадка акации белой, высотой 3,0-3,5м, ком 0,8х0,8х0,5м	шт	1783
4	Посадка абрикоса, высотой 3,0-3,5м, ком 0,8х0,8х0,5м	шт	1100
5	Посадка катальпы величественной, высотой 3,0-3,5м, ком 0,8х0,8х0,5м	шт	122
6	Посадка ивы белой, высотой 3,0-3,5м, ком 0,8х0,8х0,5м	шт	162
7	Посадка тополя черного, высотой 3,0-3,5м, ком 0,8х0,8х0,5м	шт	163
<b>ВСЕГО ДЕРЕВЬЕВ:</b>		шт	6150
<b>Кустарники, посадка с устройством посадочных мест 0,3х0,3м, с заменой грунта до 50%</b>			
8	Посадка дерена белого, высотой до 1,0м, ком 0,3х0,3м	шт	249
9	Посадка спиреи ван-гутта, высотой до 1,5м, ком 0,3х0,3м	шт	212
10	Посадка форзиции, высотой до 1,5м, ком 0,3х0,3м	шт	160
11	Посадка бузины черной, высотой до 1,5м, ком 0,3х0,3м	шт	98
12	Посадка сирени обыкновенной, высотой до 1,5м, ком 0,3х0,3м	шт	3278
<b>ВСЕГО КУСТАРНИКОВ:</b>		шт	3997
<b>II. УСТРОЙСТВО ЦВЕТНИКОВ и МАССИВОВ.</b>			
13	Устройство цветников из роз, с ОКС, из расчета 4 шт на м2 с выборкой корыта и заменой грунта на 15 см	м2/шт	605/2420
14	Устройство цветников из многолетников, с комом 0,2х0,2м, из расчета 7 шт на м2 с выборкой корыта и заменой грунта на 15 см	м2/шт	479/3353
15	Устройство цветников из злаков, с 0,2х0,2м, из расчета 7шт на м2 с выборкой корыта и заменой грунта на 15 см	м2/шт	422/2954
16	Устройство массивов из кустарников и многолетников, высотой до 0,6м, с комом 0,2х0,2, из расчета 4 шт на м2 с выборкой корыта и заменой грунта на 15 см	м2/шт	858/3432
<b>ВСЕГО ЦВЕТНИКОВ и МАССИВОВ:</b>		м2/шт	2364
<b>III. УСТРОЙСТВО ГАЗОННЫХ ПОКРЫТИЙ.</b>			
17	Устройство одерновки в ленту цветников и откосов, шириной 0,2м, с выборкой корыта до 10 см и заменой грунта	м2/пм	18800/94000
18	Посев газона с выборкой корыта до 10см и заменой грунта	м2	107000
<b>ВСЕГО ГАЗОННЫХ ПОКРЫТИЙ:</b>		м2	125800

Письмо КГУ «Управление экологии и окружающей среды города Алматы» №ЗТ-2024-05312453 от 03.10.2024 о согласовании дендроплана приведено в приложении 41.

1952-2-ОПЗ

Лист

44

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл

Ли Изм. № докум. Подп. Дата

### 3.10. Схема организации дорожного движения

Организация движения представляет собой комплекс мер, способствующих увеличению пропускной способности, обеспечению безопасности участников движения, снижению дорожно-транспортных происшествий, повышению эффективности эксплуатации транспортных средств, уменьшению загазованности воздушного бассейна города.

В соответствии с техническими условиями Департамента полиции города Алматы № 30151 Сл (приложение 16) проектируемый участок улицы оборудуется необходимыми обустройствами, обеспечивающими безопасность дорожного движения:

- дорожными знаками;
- разметкой проезжей части дороги;
- светофорными объектами.

Схемы организации движения разработаны исходя из условий движения, конфигураций перекрестков, направлений движения потоков и их интенсивности.

Выбор типоразмеров, применяемой свет возвращающей пленки и расстановка дорожных знаков на светофорных объектах выполнена в соответствии с СТ РК 1412-2017, ГОСТ 32945-2014, СТ РК 1125-2021. На арочных и консольных конструкциях предусмотрена установка знаков УЗДО, информирующих водителей об объектах по пути следования и 5.8.1 указывающих направление движения по полосам.

Для обеспечения регулирования движения транспорта предусмотрена установка знаков:

- знаки приоритета применяются для указания очередности проезда перекрестков, на пересечении отдельных проезжих частей, а также узких участков дорог, движение по которым требует принять меры - 2.4 «Уступите дорогу»
- запрещающие знаки применяются для введения ограничений движения или их отмены;
- предписывающие знаки применяются для обозначения необходимых направлений, условий и режимов движения;
- информационно-указательные знаки применяются для информирования участников движения об особенностях режима движения;
- знаки дополнительной информации (таблички) уточняют или ограничивают действие других дорожных знаков, с которыми они применены.

На объектах проектом предусмотрена продольная и поперечная разметка проезжей части в соответствии с СТ РК 1124-2019, СТ РК 1412-2017.

Проектом предусматривается внедрение комплексных мероприятий, позволяющих существенно повысить уровень безопасности дорожного движения и эффективность управления транспортными потоками, в том числе:

- Применение новых транспортных и пешеходных светофоров на гиперярких светодиодах обеспечивает надлежащую видимость светофоров в любое время суток и при любых неблагоприятных погодных условиях (туман, дождь, снег и т.д.);
- Применение консольно-арочных конструкций для размещения ТСРДД над проезжей частью улиц обеспечивает их хорошую видимость для всех участников дорожного движения;
- Предоставление водителям дополнительной информации с помощью дорожных знаков, табло информационного водителя ТВСАв, панно с информационно-указательными дорожными знаками, панно маршрутного ориентирования для упорядочения транспортных и пешеходных потоков через перекресток.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

- Предоставление пешеходам дополнительной информации с помощью табло информационного пешехода ТВСАп, табло обратного отсчета времени горения сигнала светофора пешеходного.
- Безостановочный проезд по магистралям или снижение задержек транспорта перед светофорами за счет режима «зеленая волна», который учитывает изменение характеристик потока транспорта (интенсивность и скорость движения) в различное время года и суток.

Мероприятия по обеспечению безопасности дорожного движения согласованы с Управлением административной полиции ДП г. Алматы МВД РК письмом № 5-5/5-41/Б125-и от 15.08.2024г. (приложение 17).

### 3.11. Отвод земель. Подготовка территории строительства

В границах пробиваемой улицы Тлендиева по «красным» линиям существующие земельные участки изымаются для государственных нужд в соответствии с Земельным кодексом Республики Казахстан. Существующие здания и сооружения подлежат сносу.

Согласно землеустроительному проекту изъятию подлежат 392 земельных участков, площадь отвода земель – 31,4056 Га.

Снос существующих зданий и сооружений, а также разборка существующих дорожных обустройств производится на основании дефектного акта, согласованного с Заказчиком (Приказ № 471-ОД от 13.09.2024г. О внесении изменений в приказ Управления городской мобильности города Алматы от 24 июня 2024года для составления дефектного акта и утверждения прайс-листов по строительству транспортной инфраструктуры и капитальному, среднему, текущему ремонту дорог» - приложение 47).

В границах «красных линий», на территории предназначенной для строительства дороги имеется существующая скважина хозяйственно-питьевого водоснабжения. Проект на ликвидацию старого ствола водозаборной скважины №1070 на территории Алма-Атинского месторождения подземных вод в Алатауском районе города Алматы на земельном участке Найманбаевой С.Ш – Том 16, книга 1, документ - 1952-2-ЛС.1.

## 4. ТРАНСПОРТНАЯ РАЗВЯЗКА НА ПРИМЫКАНИИ УЛ. БУРУНДАЙСКАЯ К УЛ. ТЛЕНДИЕВА

### 4.1. Общие сведения и технические параметры

В соответствии с генеральным планом города Алматы, утвержденным Постановлением Правительства Республики Казахстан от 3 мая 2023 года № 349 на примыкании к проектируемой ул. Тлендиева ул. Бурундайская запланировано строительство транспортной развязки.

Согласно заданию на проектирование (приложение 2) и расчетной интенсивности движения (раздел 2 записки), проектируемая улица Тлендиева на всем протяжении отнесена к магистральным улицам общегородского значения регулируемого движения (МУРД), ул. Бурундайская классифицирована как улица и дорога местного значения – УДМ.

Улица Тлендиева имеет 4 полосы движения с центральной разделительной полосой, шириной 4,0м. Ул. Бурундайская имеет 4 полосы движения.

В непосредственной близости от транспортной развязки располагаются – жилая застройка (частные, индивидуальные жилые дома), промышленные и логистические базы, а также проходит магистральная железнодорожная линия Алматы-Шу. Близкое расположение данных объектов оказало влияние на параметры транспортной развязки.

Проектирование транспортной развязки выполнено в соответствии с требованиями СН РК 3.01-01-2013\*, СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов» и СП РК 3.03-123-2016 «Развязки

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист 46

транспортные в разных уровнях. Требования при проектировании в стесненных городских условиях».

Транспортная развязка классифицирована на основании таблицы 1 СП РК 3.03-123-2016 «Развязки транспортные в разных уровнях. Требования при проектировании в стесненных городских условиях», как транспортная развязка V класса с одним прямым потоком и вторым, обособленным. Все потоки, кроме прямого направления, регулируемые или саморегулируемые. Часть или все поворотные потоки могут отсутствовать.

#### 4.2. Варианты строительства транспортной развязки. Выбор рекомендуемого

Требуемые и допускаемые параметры улиц транспортной развязки приведены в таблице 4.1

Таблица 4.1.

№ п/п	Наименование параметров	Единица измерения	Нормативные показатели, применяемые:		Обоснование показателей
			В нормальных условиях	В стесненных условиях	
1	Класс транспортной развязки	-	V	V	Табл. 1 СП РК 3.03-123-2016
2	Категория ул. Тлендиева		Магистральные улицы регулируемого движения МУРД		Приложение 1 Задание на проектирование
3	Категория ул. Бурундайская		Улицы и дороги местного значения: УДМ		Генеральный план г.Алматы
4	Приведенная интенсивность входящих потоков	ед/сут	4 000-6 000	6 5461	Прогноз интенсивности движения
6	Расчетная скорость:				Табл.1 СП РК 3.03-123-2016 Прим. 3 к табл.1
	– В прямом направлении	км/час	80	80	
	– право-поворотных съездов	км/час	50	50	
	– лево-поворотных съездов		30	20	
7	Ширина проезжей части примыкающего направления	м	3,5	3,5	Табл.1 СП РК 3.03-123-2016
8	Наибольший уклон примыкающего направления	‰	60	70	Табл.1 СП РК 3.03-123-2016
9	Радиус кривых съездов:				п. 6.2.5 СП РК 3.03-123-2016
	– право-поворотных	м	100	60	
	– лево-поворотных	м	60	30	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл

1952-2-ОПЗ

Лист

47

Ли Изм. № докум. Подп. Дата

Устройство транспортной развязки с нормативными параметрами ограничивается необходимостью сноса производственной базы АО «Алматы КУС», расположенной на участке с кадастровым номером 03-046-094-044 (частная собственность), по адресу: Алматинская область, Илийский район, Казциковский сельский округ, село Казцик, промзона, участок № 68, площадью – 27 728 м2. Кадастровая оценка земельного участка - 11 479 392 (21.04.2016) – приложение 18.

В связи со стесненными условиями, для левоповоротного съезда проектом рассмотрены два варианта устройства транспортной развязки по типу «труба»:

1. С использованием стандартных параметров дороги примыкающего направления;
2. С использованием минимальных параметров, допускаемых в стесненных городских условиях.

Сравнение и выбор рекомендуемого варианта выполнено по различающимся показателям в ценах 2024года с использованием локальных смет утвержденного проекта «Строительство пробивки ул-Тлендиева от пр-Рыскулова до границы города I - очередь от пр.Рыскулова до ул. Сабатаева в микрорайоне «Дархан»» (Заключение РГП Госэкспертиза № 02-0045/24 от 09.04.2024г.) в границах ПК 99+02,32 (по проектируемой ул. Тлендиева) до конца закругления примыкания ул. Бурундайская – ПК 104+66,120 по ул. Тлендиева и приведено в таблице 4.2., схемы транспортных развязок на рис. 4.1. и 4.2.

**Таблица 4.2.**

№ пп	Наименование показателей	Ед. изм	Показатели по вариантам	
			1 вариант (нормативные параметры)	2 Вариант (стесненные условия, допускаемые параметры)
1	Дорожная часть: – Площадь покрытия – Стоимость строительства	м2 тыс. тенге	13 548  1 370 721,16	11 150  1 128 103,11
2	Путепровод тоннельного типа; – Площадь – Стоимость строительства	м2 тыс. тенге	574,5  4 762 575,85	620,9  5 147 229,50
3	Подпорная стенка: – Площадь – Стоимость строительства	м2 тыс. тенге	1 765,2  309 367,82	2 215  388 199,47
4	Стоимость выкупа земельного участка 03-046-094-044 (данные <a href="http://www.aisgzk.kz">http://www.aisgzk.kz</a> )	тыс.тенге	19 982,04	-
5	Стоимость компенсации за сносимые строения (производственная база АО «Алматы КУС») в текущих ценах (средние цены недвижимости по данным <a href="https://stat.gov.kz">https://stat.gov.kz</a> на 15.01.2024: – Площадь сносимой недвижимости – Компенсация за снос строений и оборудования	м2 тыс. тенге	2 200  1 346 298,80	-  -
6	Итого стоимость			

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

1952-2-ОПЗ

Лист

48

№ пп	Наименование показателей	Ед. изм	Показатели по вариантам	
			1 вариант (нормативные параметры)	2 Вариант (стесненные условия, допускаемые параметры)
	строительства транспортной развязки по вариантам с учетом выкупа участка 03-046-094-044 для государственных нужд и компенсацией за сносимые строения	тыс. тг	7 808 945,64	6 663 532,08
7	Относительная стоимость по вариантам	%	117,2	100

Данные, приведенные в таблице 4.2 свидетельствуют, что вариант 1 с нормативными параметрами имеет значительно большую стоимость, что свидетельствует о целесообразности применения параметров транспортной развязки, применяемых в стесненных условиях и допускаемых при технико-экономическом обосновании по варианту 2.

Таким образом, для дальнейшего проектирования принят вариант 2 строительства транспортной развязки с ограничением расчетной скорости примыкающего направления и использованием минимально-допустимых параметров.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

1952-2-ОПЗ

Лист

49

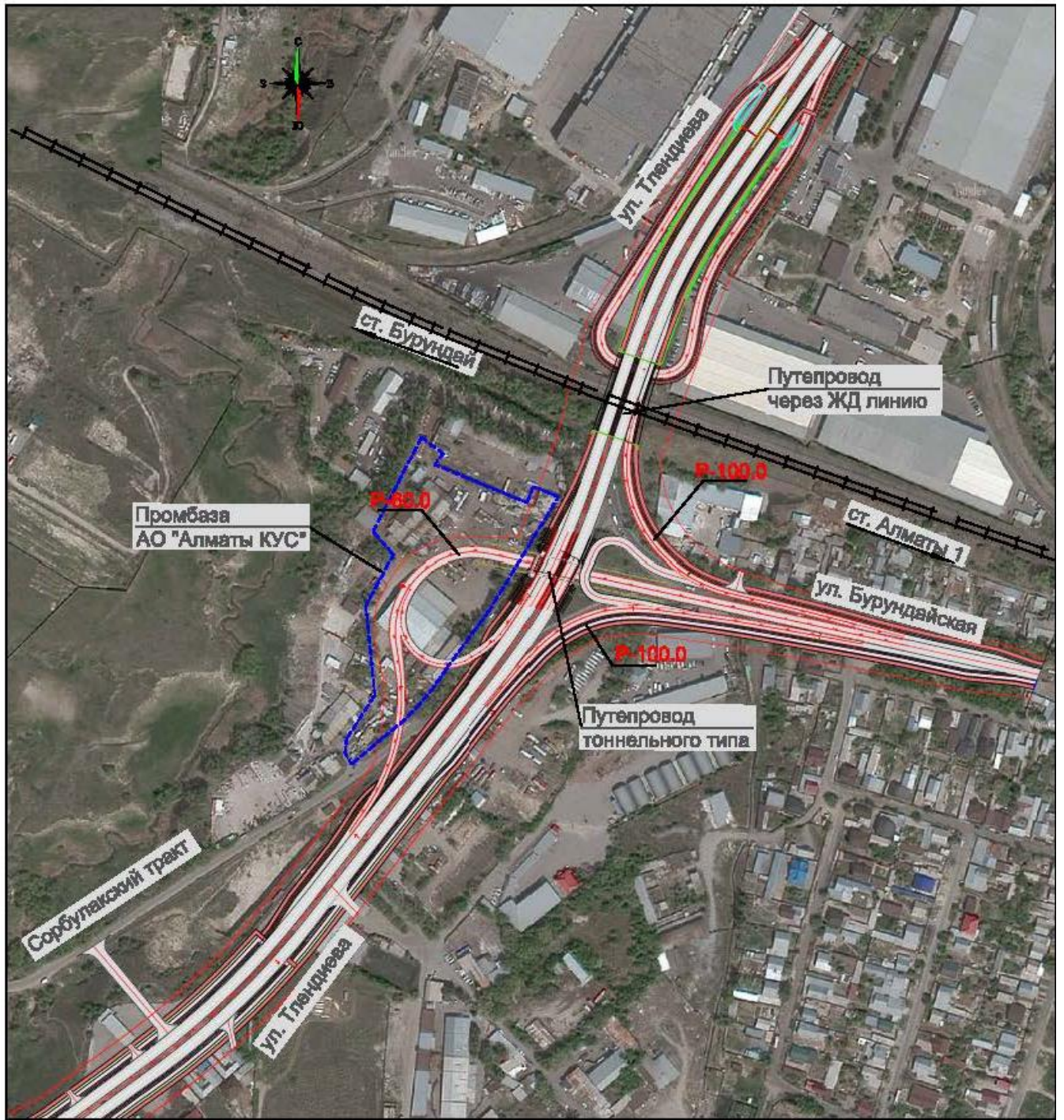


Рис. 4.1. Схема развязки вариант 1

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

1952-2-ОПЗ

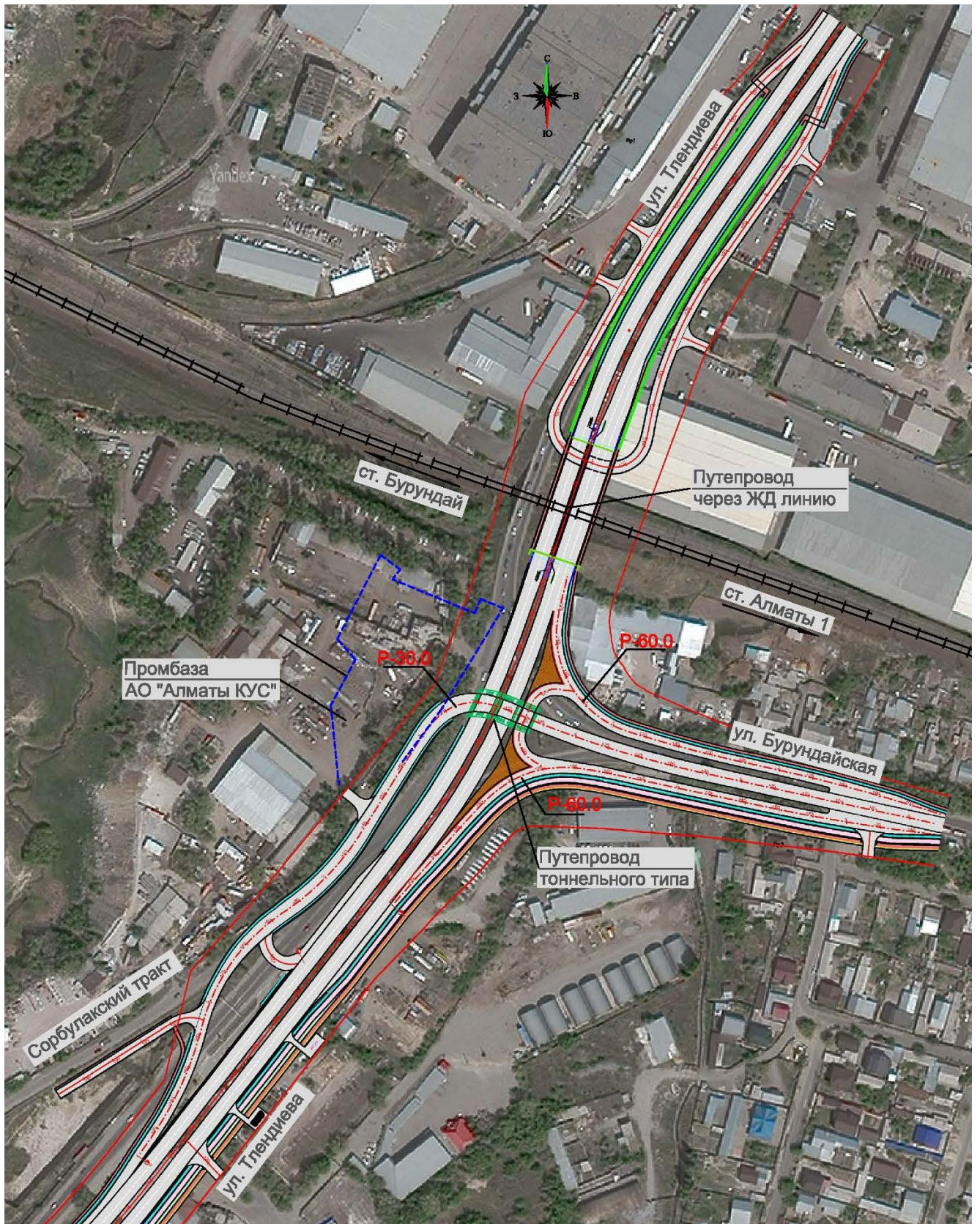


Рис. 4.1. Схема развязки вариант 2

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

1952-2-ОПЗ

### 4.3. План, продольный и поперечные профили транспортной развязки

Прямое направление ул. Тлендиева запроектировано безостановочным. Параметры плана и профилей приняты аналогичными параметрам по все пробиваемой улице. Описание приведено в разделе 3 настоящей записки.

На пересечении проектируемой улицы Тлендиева и ул. Бурундайская запроектированы пять съездов.

#### Съезд № 1

Съезд № 1 для двух направлений движения на пересечении проектируемой ул. Тлендиева с ул. Бурундайской и примыканием к ул. Бурундайской, протяженностью 619,9м имеет в плане 4 угла поворота с радиусами кривых от 601м до 30м.

В продольном профиле съезд запроектирован с уклонами до 43%, радиусами выпуклых кривых до 5768м, вогнутых – 2 529м.

Пересечение ул. Тлендиева осуществлено путепроводом тоннельного типа Длина тоннельной части путепровода 38,3м, а подпорных стенок на входе – 10м и на выходе – 120м. Решения по путепроводу приведены в разделе 6 записки.

Ширина проезжей части съезда – 4м с учетом пропуска автобусов. В Кривых предусмотрено уширение проезжей части. Поперечный профиль двускатный с уклоном 20%.

#### Съезд № 2

Съезд № 2 запроектирован для осуществления левого поворота на ул. Бурундайскую, автомобилей, следующих с северного направления ул. Тлендиева. Радиус кривой в плане – 15м, максимальный уклон в профиле – 14%. Ширина проезжей части 8,0м, длина съезда – 35,98м.

#### Съезд № 3

Съезд № 3 запроектирован для осуществления правого поворота с ул. Тлендиева на ул. Бурундайскую.

В плане съезд представлен двумя углами поворота, с радиусами 60 и 1000м. Максимальный уклон в профиле 60%, минимальные радиусы выпуклых кривых -550м, вогнутых -500м. Ширина проезжей части съезда – 5,0м (без учета укрепленной обочины).

Поперечный профиль – односкатный в полевую сторону с уклоном 20%. Длина съезда - 356,65м.

#### Съезд №4

Съезд запроектирован для осуществления правого поворота с ул. Бурундайской на проектируемую ул. Тлендиева. В плане съезд представлен двумя углами поворота, с радиусами 60 и 1000м. Максимальный уклон в профиле – 40%, радиус выпуклых кривых – 500м, вогнутых 400м. Поперечный профиль – односкатный, протяженность съезда – 300,16м.

### 4.4. Конструкция дорожной одежды транспортной развязки

Существующая и расчетная интенсивность движения по ул. Бурундайской приведена в раздел 2 записки.

По ул. Бурундайская она составила 6 980 транспортных единиц в сутки.

Тоже, приведенная к легковому автомобилю: ул. Бурундайская – 8 810 приведенных легковых автомобилей в сутки.

Учитывая, что в перспективном составе движения на межремонтный срок службы дорожной одежды присутствуют автомобили с нагрузкой на одиночную ось в пределах 120 - 130 кН, расчетная нагрузка принята равной 130 кН (п. 5.2.1 СП РК 3.03-104-2014\* «Проектирование дорожных одежд нежесткого типа».

Потребный модуль упругости составил - 293Мпа.

С учетом требуемого модуля упругости, конструкция дорожной одежды на транспортной развязке принята аналогичной основной дороге :

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист
						52

1. Щебеночно-мастичный полимерасфальтобетон горячей укладки ЩМА-20 на битуме БНД 70/100 с полимерной добавкой, одобренной для города Алматы, с характеристиками по СТ РК 2373-2019, E = 3700 Мпа – 5 см;
2. Асфальтобетон горячей укладки плотный крупнозернистый, из щебеночной (гравийной) смеси типа Б, II марки на битуме БНД/БН-70/100 по СТ РК 1225-2019, E =3200 -10 см;
3. Асфальтобетон горячей укладки пористый крупнозернистый на битуме БНД-70/100 марки II по СТ РК 1225-2019, E =2000 Мпа – 12см;
4. Щебеночно-гравийно-песчаная смесь ПС обработанная 7% цемента М-400 смешением в установке по ГОСТ 23558, по прочности соответствующие марке 40 -15см;
5. Подобранная щебеночно – гравийно – песчаная смесь для оснований С4 – 80 мм по СТ РК 1549-2006 ,E =275 МПа - 15см;
6. Природная гравийно-песчаная смесь по ГОСТ 8267 E=130Мпа – 15см.

Грунт земляного полотна – суглинок легкий E-61 МПа

Общая толщина конструкции – 72см.

Подборы состава щебеночно-песчаной смеси ЩПС оптимального состава II класса прочности с 7% портландцемента М-400 по ГОСТ 23558-94 и щебеночно-гравийной смеси С4 по СТ РК 1549-2006 приведены в приложениях к ведомости объемов работ 1952-2-СВР «Сводная ведомость объемов работ».

## 5. ПЕРЕСЕЧЕНИЕ С МАГИСТРАЛЬНОЙ Ж.Д. ЛИНИЕЙ СТ. ШУ - СТ. АЛМАТЫ 1

На ПК 105+08,43 проектируемая ул. Тлендиева пересекает на трехпутном участке (перегон ст. Бурундайская – ст. Алматы 1) магистральную, электрифицированную железнодорожную линию Алматы-Шу (км 4049+066,76 по километражу железной дороги).

В соответствии с разделом 7.4. СН РК 3.03-01-2013 «Автомобильные дороги» пересечения автомобильных дорог I - III категорий с железными дорогами следует проектировать в разных уровнях. Учитывая, что согласно Таблице 5-1 СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов», магистральная улица регулируемого движения Тлендиева является аналогом дороги I-II категории дорог общего пользования, пересечение должно устраиваться в двух уровнях.

С учетом данного требования проектом предусмотрено строительство мостового сооружения - путепровода длиной 75,1м. Пересечение представляет собой два рядом расположенных путепровода, для каждого направления движения через железнодорожные пути. Ширина левого сооружения по ходу пикетажа сооружения составляет 13,15м (две полосы движения), а правого – 16,65м (три полосы движения).

Пересечение выполнено с соблюдением требований ГОСТ 9238-2013 «Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения строений» и техническими условиями АО «НК «Казахстан Темір жолы» № ЦЖСТех/пп-18-04/4288 от 02.05.2023г. (приложение 13). В соответствии с данными техническими условиями, местоположение пересечения установлено Актом выбора места пересечения проектируемого путепровода над магистральным железнодорожным путем перегона станции Алматы 1 - Бурундай 4050км пк 1 +90м от 07.06.2023г. (приложение 14).

При разработке технических решений по пересечению магистральной железнодорожной линии автодорожным путепроводом учтены требования технических условий Алматинской дистанции пути Алматинского отделения магистральной сети АО «НК «Казахстан Темір жолы» (приложение 15).

По проекту предусматривается:

- Строительство путепровода через ж.д., оборудованного необходимыми защитными устройствами и конструкциями крепления проводов контактной сети (раздел 7.2 настоящей пояснительной записки);

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

					<b>1952-2-ОПЗ</b>	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		53

- Переустройство контактной сети (раздел 8.3.);
- Переустройство продольной линии электроснабжения 10кв (раздел 8.2);
- Переустройство кабелей связи Алматинской дистанции сигнализации и связи (ШЧ) филиала АО «НК»КТЖ» № 610 от 08.12.2023г. и филиала АО «Транстелеком» «Алматытранстелеком» (раздел 9).

Описание принятых технических решений приведено в пояснительной на чертежах соответствующих комплектов по составу проекта.

Пересечение выполнено двумя путепроводами для каждого направления движения. Описание принятых строительных решений приведено в разделе 6 пояснительной записки.

Согласование пересечения - Письмо филиала АО «НК «Казахстан Темір Жолы» «Дирекция магистральной сети» № ЦЖС /15551-и от 31.10.2024г. о согласовании рабочего проекта, приведено в приложении 38.

Учитывая, что за путепроводом, на участке ПК 105+51,740 – ПК 108+29,717 (конец трассы пробиваемой улицы) к проектируемой улицы примыкают съезды к промышленным базам, для разворота под железнодорожным путепроводом запроектирован съезд № 5.

### **Съезд №5**

Съезд имеет 5 углов поворота с радиусами от 20м до 1000м. Протяженность съезда - 592,54м. В продольном профиле съезд имеет уклоны от 0 до 5‰, радиусы выпуклых кривых 5935м и 61804, также вогнутых 29543м и 15306м, позволяющие выполнять разворот с расчетной скоростью. Ширина покрытия съезда 6,0м с учетом укрепленной обочины.

Съезд имеет 4 примыкания простого типа (по два с каждой из сторон движения с радиусами на закруглениях 8м.

## **6. ИСКУССТВЕННЫЕ СООРУЖЕНИЯ**

### **6.1. Автодорожный путепровод под ул. Тлендиева**

При разработке рабочего проекта по объекту «Строительство пробивки ул. Тлендиева от пр. Рыскулова до границы города» II - очередь от ул. Сабатаева в микрорайоне «Дархан» до границы города Алматы» запроектирована автомобильная развязка в двух уровнях тоннельного типа (раздел 4 настоящей записки).

На примыкании ул. Бурундайской предусматривается путепровод тоннельного типа, обеспечивающий двухуровневое пересечение проектируемой ул. Тлендиева.

#### **6.1.1. Путепровод тоннельного типа**

Путепровод расположен на криволинейном участке в плане.

Длина путепровода по оси составляет 38.3 м. Путепровод состоит из 3 секций, длина первой секции – 13,2м, второй – 13,71м и третьей – 11,35м.

Верхняя часть секций путепровода предназначена для пропуска транспортных средств по ул. Тлендиева. Толщина стен 100 см, толщина перекрытия и дна путепровода составляет 100 см. В основании секций тоннеля выполняется бетонная подготовка марки С16/20 (В20 F200 W8), толщиной 10см по щебёночной подготовке толщиной 10 см.

Габарит проезжей части по ул. Тлендиева над тоннелем Г- 24,4 + 0,75 + 1,5 м. Габарит сооружения в поперечном сечении имеет 2 полосы движения 3,5 м и 4,0м, полосы безопасности 1,0 м с обеих сторон, уширение на каждую полосу по 0,3м и тротуары шириной 1,5 м и 0,75 м. Общая ширина поперечного профиля сооружения с учётом бортиков под барьерное ограждение – 4х0,6 м, бортика под перильные ограждения 0,3 м и ширину разделительной полосы 1,8м составит 26,95м.

Габарит проезжей части на разворотном съезде между съездами №3 и №4 над тоннелем Г- 10,3 + 0,75м. Габарит сооружения в поперечном сечении имеет одну полосу движения 7,1м, полосы безопасности 1,0 м с обеих сторон и тротуар шириной 0,75 м. Общая ширина поперечного профиля сооружения с учётом бортиков под барьерное ограждение – 2х0,6 м, бортика под перильные ограждения 0,3 м составит 11,35м.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист 54

Проезжая часть над тоннелем запроектирована из выравнивающего слоя из бетона класса С25/30 (В30, F200, W8) толщиной от 30 до 430мм, гидроизоляции из «Мостопласта». После устройства гидроизоляционного слоя на проезжей части путепровода устраивается защитный слой толщиной 4см из бетона класса С25/30 (В30, F200, W8), армированный металлической сварной сеткой из проволоки 4Вр1 по ГОСТ 23279-85 с ячейками 100х100. Защитный слой бетона устраивается во избежание механических повреждений гидроизоляции.

Ездовое полотно имеет двухслойное асфальтобетонное покрытие толщиной 80 мм, нижний слой – 4 см из горячей плотной мелкозернистой асфальтобетонной смеси типа Б марки I на битуме БНД 70/100 по СТ РК 1225-2019 («Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия») и верхний слой – 4 см из щебёночно-мастичной смеси ЦМАС-20.

Сток воды с проезжей части путепровода осуществляется за счет поперечного уклона и продольного уклона, который обеспечивается конструкцией и определен профилем дороги.

Барьерное ограждение металлическое из оцинкованной стали запроектировано по СТ РК 2368-2013. Марка ограждения 15-МО/300-0.9:1.5-0.65 с удерживающая способность 300кДж. Стойки барьерного ограждения металлические из двутавра №16, крепятся к закладным деталям расположенных в монолитном ж/б бортике. Перильное ограждение запроектировано металлическое, высотой 1.1 м в соответствии с СП РК 3.03-112-2013 из секций длиной 3.0 м, стойки которых крепятся к закладным деталям расположенных в монолитном ж/б бортике.

Проезжая часть в тоннеле запроектирована из выравнивающего слоя из бетона класса В30, F200, W8 толщиной от 30 до 70мм, гидроизоляции из «Мостопласта». После устройства гидроизоляционного слоя на проезжей части путепровода устраивается защитный слой толщиной 4см из бетона класса С25/30 (В30, F200, W8), армированный металлической сварной сеткой из проволоки 4Вр1 по ГОСТ 23279-85 с ячейками 100х100. Защитный слой бетона устраивается во избежание механических повреждений гидроизоляции.

Ездовое полотно имеет двухслойное асфальтобетонное покрытие толщиной 80 мм, нижний слой – 4 см из горячей плотной мелкозернистой асфальтобетонной смеси типа Б марки I на битуме БНД 70/100 по СТ РК 1225-2019 («Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия») и верхний слой – 4 см из щебёночно-мастичной смеси ЦМАС-20.

Габарит в тоннеле складывается из двух полос движения шириной по 4,0 м, двух полос безопасности шириной по 0,5 м и переменного уширения на кривой от 0,2 до 1,22м. С двух сторон проезжей части предусмотрены служебные проходы шириной 0,75м, огражденные барьерным ограждением.

Водоотвод воды с тоннеля будет осуществляться естественным путем, так как путепровод расположен на продольном уклоне в профиле. Вода отводится в водоотводной лоток, расположенный под служебным проходом через трубы диаметром 100мм расположенных с шагом 2м. С лотков вода отводится в трубу, расположенную на ПК4+90,80 под съездом №1 через колодцы.

Монолитная конструкция путепровода обеспечивает сейсмостойкость сооружения и позволяет предусмотреть опирание днища на однородный прочный грунт. Конструкции тоннеля изготавливаются из тяжелого бетона марки С25/30 (В30, F200, W8) по ГОСТ 26633-91. Деформационные швы, между секциями тоннеля, заполняются герметиком. Все наружные поверхности тоннеля предусмотрено оклеить гидроизоляционным материалом «Мостопласта». Гидроизоляция вертикальных поверхностей стен защищается пенопластом, толщиной 3 см

В проекте предусматривается устройство сопряжения по ул.Тлендиева и разворотному съезду с переходными плитами длиной 8м полузаглубленной конструкции, сборные железобетонные переходные плиты длиной 8,0 м, толщиной 0,4 м, шириной 0,98м. Марка переходных плит – П 800.98.40-1АIII-70° и П 800.98.40-1АIII-75° в количестве 10 шт каждой марки устраивается по левой стороне по ходу пикетажа. Марка переходных плит – П 800.98.40-1АIII-85° и П 800.98.40-1АIII в количестве 10 шт каждой марки

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист
						55

устраивается по правой стороне и на разворотном съезде устраиваются переходные плиты марки П 800.98.40-1AIII-80° в количестве 18шт. Все переходные плиты выполнены из бетона марки С25/30 (В30 F200 W8). При сопряжении на тротуарах приняты сборные железобетонные тротуарные переходные плиты длиной 2,0 м, толщиной 0,15 м, шириной 0,75 м. Марка тротуарных переходных плит – ПТ200.75.15-1AIII из бетона С25/30 (В30 F200 W8) в количестве 8 плит на путепровод.

На переходных плитах устраивается дорожная одежда, в конструкцию которой входят: щебеночное основание средней толщиной 20см, нижний слой покрытия из горячего щебеночного пористого асфальтобетона II марки на битуме БНД 70/100, средней толщиной 7,7см и верхний слой покрытия, состоящий из слоя горячего мелкозернистого высокоплотного асфальтобетона марки II на битуме БНД-70/100, толщиной 4см и щебеночно-мастичная смесь ЦМАС-20 толщиной 5см.

За секциями тоннеля предусмотрена засыпка дренирующим грунтом (коэффициент фильтрации не менее 2м/сут) при тщательном уплотнении механизированным способом из природной гравийно-песчаной смеси.

Переходные плиты одним концом опираются на секцию тоннеля, другим на щебеночную подушку из фракционированного щебня, устроенную по способу заклинки толщиной 40 см. Под плитой устраивается щебеночная подготовка толщиной 10 см. Щебеночная подушка и щебеночное основание должны тщательно уплотняться.

Бетонные поверхности монолитных железобетонных переходных плит, засыпаемых грунтом, обмазываются битумной мастикой в два слоя.

### **6.1.2. Подпорные стенки (Армогрунтовые насыпи)**

Для удержания откосов насыпи земляного полотна, в начале тоннеля у секции №1 предусмотрены армогрунтовые подпорные стенки вдоль съезда №1 по обеим сторонам с ПК 3+27,05 по ПК 3+39,44 с левой стороны и с ПК 3+19,36 по ПК 3+32,47 с правой стороны.

В конце тоннеля у секции №3 предусмотрены армогрунтовые подпорные стенки вдоль съезда №1 по обеим сторонам с ПК 3+74,08 по ПК 5+60,00.

Положение армогрунтовых подпорных стенок в плане и профиле определяются продольным профилем съезда №1 и правоповоротными съездами №3 и №4.

Общая длина армогрунтовых подпорных стен по правой стороне по ходу пикетажа съезда №1 составляет 197,22м, по левой стороне 199,65м. Высота подпорных стенок переменная от 1,07 до 9,59м от подошвы фундамента.

Армогрунтовые подпорные стены имеют ряд преимуществ перед монолитными железобетонными, такие как:

- низкая стоимость;
- долговечность – расчетный срок эксплуатации -120 лет;
- быстрота строительства, без использования средств механизации;
- возможность ведения работ при отрицательных температурах.

Армогрунтовые подпорные стены устраиваются с использованием геоматериалов и облицовываются модульными облицовочными блоками.

Скрепление одноосных георешеток и облицовки осуществляется за счет закладного соединительно элемента «Blue Connector». Скрепление одноосных георешеток между собой осуществляется за счет соединительного элемента «Bodkins».

Основанием облицовки армогрунтовых подпорных стен является ленточный монолитный железобетонный фундамент. Грунт засыпки подпорных стен – песок с углом внутреннего трения  $\varphi_r = 30$  градусов, коэффициентом фильтрации  $K_f \geq 3\text{м/сут}$  и коэффициентом уплотнения  $K_{упл.} = 0,95-0,98$ .

Продольный дренаж в основании облицовки выполнен пилообразным профилем, с водоотводом через поперечные выпуски наружу. Поперечные выпуски выполняются путем высверливания отверстия в модульном облицовочном блоке и омоноличиванием полиэтиленовой трубы.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист
						56

Водоотвод с проезжей части съезда №1 осуществляется по монолитным лоткам, расположенным под служебным проходом через трубы диаметром 100мм с шагом 2м.

Последовательность устройства армогрунтовых подпорных стен выглядит следующим образом:

- выемка грунта до проектной отметки;
- планировка основания;
- устройство ленточного фундамента с гидроизоляцией;
- установка на фундамент ряда базовых блоков на цементном растворе;
- отсыпка и уплотнение грунта на высоту базового блока;
- укладка полотен георешеток по уплотнённому грунту с закреплением их закладными элементами;
- натяжение и фиксация георешеток;
- отсыпка конструктивного слоя грунта над полотнищами георешеток с последующим уплотнением. Запрещается уплотнение грунта по георешетке толщиной менее 0,15 м.
- оборачивание геотекстилем пограничной зоны между грунтом засыпки (песок) и дренажным грунтом (щебнем);
- укладка дренажной трубы вдоль облицовки;
- отсыпка слоя дренажного грунта над полотнищами георешеток с последующим уплотнением;
- повторение операций до достижения проектной высоты;
- устройство монолитного железобетонного блока тротуара с закладными деталями под перильное ограждение, выполненного из бетона марки С20/25 (В25 F200 W8).

При устройстве работ необходимо вести контроль качества работ на каждом этапе

При устройстве работ необходимо вести контроль качества работ на каждом этапе выполнения работ в соответствии с СН РК 1.03-00-2022 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений».

## 6.2. Автодорожный путепровод на пересечении с железной дорогой

На ПК 105+08,43 проектируемая ул. Тлендиева пересекает магистральную, электрифицированную железнодорожную линию Алматы-Шу (км 4049+066,76 по километражу железной дороги).

В соответствии с разделом 7.4. СН РК 3.03-01-2013 «Автомобильные дороги» пересечения автомобильных дорог I - III категорий с железными дорогами следует проектировать в разных уровнях. Учитывая, что согласно Таблице 5-1 СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов», магистральная улица регулируемого движения Тлендиева является аналогом дороги I-II категории дорог общего пользования, пересечение должно устраиваться в двух уровнях.

С учетом данного требования и технических условий АО «НК «Казахстан темір жолы» № ЦЖСТех/пп-18-04/4288 от 02.05.2023г. (приложение 13) на пересечение магистральной железнодорожной линии ст. Алматы-1 – ст. Шу на перегоне ст. Бурундай – ст. Алматы -1, проектом предусмотрено строительство мостового сооружения – автодорожного путепровода.

Пересечение выполнено двумя путепроводами для каждого направления движения.

Согласование пересечения - Письмо филиала АО «НК «Казахстан Темір Жолы» «Дирекция магистральной сети» № ЦЖС /15551-и от 31.10.2024г. о согласовании рабочего проекта, приведено в приложении 38.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист
						57

### 6.2.1. Конструкция существующего моста

Путепровод пересекает железную дорогу под углом 90°. Год постройки сооружения неизвестен. Координаты сооружения - 43.351817, 76.905679.

Схема путепровода: 11.36+16.76+11.36м. Полная длина – 39.78м. Габарит автопроезда Г-8,5 с двумя пешеходными тротуарами по – 1.0 м. Путепровод запроектирован на временную вертикальную нагрузку Н-18 и НК-80.

Крайние опоры – обсыпные, стоечные из монолитного железобетона. Стойки крайних опор - прямоугольного сплошного сечения, установленные в один ряд. Количество стоек в опоре – 5 шт. Размер стоек – 600х400мм. Насадки опор - монолитные железобетонные. Размеры насадки составили: высота – 0,55м, ширина 1,2м и длина 11м.

Промежуточные опоры – стоечные из монолитного железобетона. Стойки опор - прямоугольного сплошного сечения, установленные в один ряд. Количество стоек в опоре – 5 шт. Размер стоек 600х400 мм. Расстояние между осями стоек – 2,45м. Насадки опор - монолитные железобетонные. Размеры насадки составили: высота – 0,65м, ширина 1,0м и длина 11м.

Опорные части отсутствуют, возможно ранее в качестве опорных частей выступали двухслойные прокладки рубероида.

При эксплуатации путепровода имело место замачивание насадок опор в результате стока воды с проезжей части через повреждённые деформационные швы. В результате замачивания происходила коррозия бетона и как следствие разуплотнение структуры бетона. Отсутствуют боковые стенки опор.

Низкая фактическая прочность бетона шкафной стенки и насадки. Измеренная прочность находится в диапазоне В15-В20. Наблюдается скопление грязи на подферменных площадках, сливах.

Пролетные строения балочные разрезные. Пролетное строение №1 и №3 состоит из сборных тавровых железобетонных балок длиной 11,36м, выполненные по типовому проекту «Вариант конструкций железобетонных сборных пролетных строений без диафрагм с каркасной арматурой периодического профиля. Выпуск 56Д» разработки Союздорпроекта. В поперечном сечении пролетного строения установлено 7 балок с шагом 1,6м.

Пролетное строение №2 состоит из сборных двутавровых железобетонных балок длиной 16,76м, выполненные по типовому проекту «Пролетные строения из двутавровых струнобетонных балок со сварными стыками диафрагм» разработки Укргипродортранс. В поперечном сечении пролетного строения установлено 13 балок с шагом 0,85м. Поперечное объединение балок пролётного строения №2 осуществляется при помощи диафрагм. Количество диафрагм на пролётном строении средних диафрагм – 5шт, крайних диафрагм – 2шт.

Ограждение проезжей части – каменный бордюр. Общая высота ограждения от поверхности покрытия составляет – 0,15м.

Перильное ограждения выполняются из стального проката, сваренного в решетчатые блоки. Перильное ограждение - металлическое, стоечного типа. Высота перил 99см, которая меньше требуемой 110см, что не соответствует требованиям СП РК 3.03-112-2013.

Тротуары сборные железобетонные пониженного типа. Ширина тротуарных проходов составляет 1,0м по обеим сторонам. Обнаружена течь воды из-под тротуара на фасад пролётного строения, это привело к разрушению бетона тротуарных блоков по фасаду.

Покрытие проезжей части – асфальтобетон. По результатам измерений, толщина асфальтобетона ездового полотна составляет 15см. Покрытие создаёт дополнительную нагрузку на пролетные строения, снижает полезную грузоподъёмность сооружения. В процессе обследования на покрытии проезжей части и тротуара обнаружены трещины над деформационными швами, что снижает плавность движения транспорта.

Деформационные швы закрытого типа. Деформационные швы заделаны асфальтобетоном. По результатам осмотра герметичность деформационных швов

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист
						58

нарушена, это позволяет влаги беспрепятственно поступать на нижележащие конструкции – торцы балок и насадки опор, что ускоряет процесс их износа и разрушения.

Водоотвод с моста осуществляется за счет двухстороннего поперечного уклона и продольного уклона проезжей части.

### 6.2.2. Проектные решения

При разработке рабочего проекта по объекту «Строительство пробивки ул. Тлендиева от пр. Рыскулова до границы города» II - очередь от ул. Сабатаева в микрорайоне «Дархан» до границы города Алматы» запроектированы два отдельно стоящих путепровода через железнодорожные пути. Ширина левого сооружения по ходу пикетажа составляет 13,15м, а правого – 16,65м. Согласно техническому заданию на разработку ПСД были приняты следующие исходные положения:

- категория автодороги – магистральная улица общегородского значения регулируемого движения (МУРД);
- количество полос движения по путепроводу – 5;
- габарит проезжей части левого сооружения Г-9,5 - 3,5+4,0+2х1м.;
- габарит проезжей части правого сооружения Г-13 - 3,5+4,0+3,5+2х1м.;
- нормативные временные вертикальные нагрузки А-14, НК-120 и НК-180;
- сейсмичность площадки строительства 9 баллов.
- уровень ответственности – II (нормальный) согласно «Правилу определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам как «мостовые сооружения длиной менее 100 м (метров) на дорогах всех категорий».

Рабочий проект разработан в соответствии с действующими в Республике Казахстан нормами и правилами на проектирование и строительство:

- СНиП 3.06.04-91 «Мосты и трубы. Правила производства работ»;
- СН РК 3.03-12-2013, СП РК 3.03-112-2013 «Мосты и трубы»;
- СН РК 5.01-01-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»;
- СТ РК 1379 – 2012 «Габариты приближения конструкций»;
- СТ РК 1380-2017 «Нагрузки и воздействия»;
- СТ РК 1684-2017 «Мостовые сооружения и водопропускные трубы на автомобильных дорогах. Общие требования по проектированию».

Длина путепровода определилась исходя из существующих железнодорожных путей в количестве 3 шт и 2-х перспективных путей согласно технических условий, выданных филиалом АО «НК «КТЖ» «Алматинское отделение магистральной сети».

Основные технико-экономические показатели, принятые при проектировании, приведены в таблице 1.

Основные технико-экономические показатели, принятые при проектировании, приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1

#### ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПУТЕПРОВОДА

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение	Примечание
1	2	3	4	5
1	Категория автомобильной дороги		МУРД	
2	Количество полос движения по путепроводу	шт.	5	
3	Длина путепровода, в т.ч.: - путепровод; - подходы.	м	75,1 16,0	
4	Схема путепровода	м	18+33+18	

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

1952-2-ОПЗ

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение	Примечание
5	Габарит путепровода: - левого сооружения - правого сооружения	м	Г-9,5+1,5 Г-13+1,5	
6	Ширина проезжей части на подходах	м	9,5+13,0	
7	Ширина обочины	м	-	
8	Ширина земляного полотна подходов	м	31,3	
9	Тип дорожной одежды		Капитальный	
10	Вид покрытия проезжей части на подходах и путепроводе		Двухслойное	Горячий полимер-асфальтобетон ЩМАС-20
11	Ширина путепровода	м	13,15+16,65	
12	Ширина проезжей части на путепроводе с учетом полос безопасности	м	9,5+13,0	
13	Ширина полосы безопасности	м	2x1,0	На одно сооружение
14	Ширина земляного полотна на сопряжении	м	31,3	
15	Укрепление откосов конуса: монолитным бетоном толщиной h=12см	м <sup>2</sup>	1090,0	
16	Нормативная продолжительность строительства	мес.	15	

### 6.2.3. Технические параметры путепровода

Путепровод запроектирован по схеме 18+33+18м. Полная длина путепровода по задним граням обратных стенок – 74,2м. Начало путепровода соответствует ПК 104+70.00, конец путепровода соответствует ПК 105+45.10. Путепровод расположен на уклоне 5‰ в профиле и на прямой в плане. Расположение осей опор относительно оси путепровода под углом 90°.

Несущие конструкции и основания путепровода рассчитаны на действие постоянных нагрузок и неблагоприятных сочетаний временных нагрузок, указанных в СТ РК 1380-2017. Временные нагрузки от подвижного состава автомобильных дорог приняты от автотранспортных средств - в виде полос А14 и от тяжелой одиночной колесной нагрузки НК-120, НК-180.

Расчетная сейсмичность сооружения, в соответствии с указаниями СП РК 2.03-30-2017\* «Строительство в сейсмических районах», принята равной 9 баллов. В качестве антисейсмических мероприятий приняты антисейсмические упоры, препятствующие боковому смещению пролетного строения. Категория грунтов по сейсмическим свойствам III (третья).

Расчет основания выполнен по программе «ОПОРА Х», разработанной А.Л. Седлецким ОАО АКБ «Лента-Банк» г. Новосибирск.

Габарит левого сооружения по ходу пикетажа установлен Г-9,0+1,5 м, правого сооружения Г-13,0+1,5 м. Ширина левого сооружения составляет – 13,15м, правого сооружения – 16,65м. Путепровод разделен продольным швом шириной 0.5м на два самостоятельных сооружения. Левое сооружение в поперечном сечении имеет 2 полосы движения 3,5 м и 4,0м, полосы безопасности 1,0 м с обеих сторон, тротуар шириной 1,5 м. Общая ширина поперечного профиля левого сооружения с учётом бортиков под барьерное ограждение – 2x0,6 м, бортиков под перильные ограждения 0,3 м и консоли на

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

1952-2-ОПЗ

Лист

60

разделительной полосе 0,65м составит 13,15м. Правое сооружение в поперечном сечении имеет 3 полосы движения 2 по 3,5 м и одна 4,0м, полосы безопасности 1,0 м с обеих сторон, тротуар шириной 1,5 м. Общая ширина поперечного профиля правого сооружения с учётом бортиков под барьерное ограждение – 2х0,6 м, бортиков под перильные ограждения 0,3 м и консоли на разделительной полосе 0,65м составит 16,65м.

Пролетное строение запроектировано из сборных ж.б. предварительно-напряженных балок ТБН-18 в количестве 28 шт и ТБН-33 в количестве 14шт на путепровод, устанавливаемых на резинометаллические опорные части.

Проезжая часть ограждена металлическим барьерным ограждением. Тротуары ограждены металлическими перилами с внешней стороны. Высота перильного ограждения 1.1 м.

Крайняя опора №1 обсыпная, а опора №4 со сплошной стенкой, предусматривающей разворотный съезд №5. Опоры запроектированы на естественном основании.

Промежуточные опоры моста стоечные на естественном основании. Стойки круглого сечения диаметром 1,2м.

Сопряжение моста с насыпью подходов выполнено применительно к типовому проекту 3.503.1-96 из сборных железобетонных переходных плит полузаглубленного типа длиной 8м согласно СТ РК 1684-2017.

#### 6.2.4. Опоры путепровода

Геологические условия участка расположения моста благоприятны для устройства опор на естественном основании. Несущий слой основания, представлен суглинком твёрдым.

Крайняя опора №1 на естественном основании, состоящая поперёк моста из двух отдельно стоящих опор. Основанием опор служит монолитный фундамент с габаритными размерами 6,0х13,0м – левого сооружения и 6,0х16,5м – правого сооружения. Высота фундамента 1,5м из железобетона на сульфатостойком цементе марки С20/25 (В25 F200 W6). В основании фундамента выполняется бетонная подготовка на сульфатостойком цементе марки С16/20 (В20 F200 W6), толщиной 10см по щебёночной подготовке толщиной 10 см. Из монолитного фундамента предусмотрены выпуски арматуры в стойки.

Стойки круглого сечения 120см высотой 4,0м из монолитного железобетона на сульфатостойком цементе марки С25/30 (В30 F200 W8), в количестве 4 (четыре) стойки на левое и 5 (пять) стоек на правое сооружение. Монолитный ригель габаритными размерами для левого сооружения - 13,39х1,7х1,0м, а для правого сооружения – 16,89х1,7х1,0м, выполнен из монолитного бетона С25/30 (В30 F200 W8).

Крайняя опора №4 на естественном основании, состоящая поперёк моста из двух отдельно стоящих опор. Основанием опор служит монолитный фундамент с габаритными размерами 6,0х13,39м – левого сооружения и 6,0х16,89м – правого сооружения. Высота фундамента 1,5м из железобетона на сульфатостойком цементе марки С20/25 (В25 F200 W8). В основании фундамента выполняется бетонная подготовка на сульфатостойком цементе марки С16/20 (В20 F200 W6), толщиной 10см по щебёночной подготовке толщиной 10 см. Из монолитного фундамента предусмотрены выпуски арматуры в тело опоры.

Тело опоры с габаритными размерами 1,2х13,39 – левого сооружения и 1,2х16,89 – правого сооружения, высотой 6,0м из монолитного железобетона марки С25/30 (В30 F200 W8).

Подферменные площадки, шкафная стенка с открылками и упоры выполнены из бетона с классом прочности С25/30 (В30); морозостойкость F200; водонепроницаемость W8. Они объединены с ригелем посредством арматурных выпусков.

Шкафная стенка монолитная железобетонная выполнена с устройством ступени для опирания сборных плит сопряжения. В шкафной стенке устраиваются штыри d=22-A-240, для фиксации переходных плит. В верхней части открылков установлены закладные детали для установки перильного ограждения.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист
						61

Промежуточные опоры путепровода стоечные на естественном основании, состоящие поперёк путепровода из двух отдельно стоящих опор. Основанием опор служит монолитный фундамент с габаритными размерами 7,0x13,5м – левого сооружения и 7,0x17,0м – правого сооружения. Высота фундамента 1,5м из железобетона на сульфатостойком цементе марки С20/25 (В25 F200 W6). В основании фундамента выполняется бетонная подготовка на сульфатостойком цементе марки С16/20 (В20 F200 W6), толщиной 10см по щебёночной подготовке толщиной 10 см. Из монолитного фундамента предусмотрены выпуски арматуры в стойки.

Стойки круглого сечения 120см высотой 7,5м из монолитного железобетона на сульфатостойком цементе марки С25/30 (В30 F200 W8), в количестве 4 (четыре) стойки на левое и 5 (пять) стоек на правое сооружение. Монолитный ригель габаритными размерами для левого сооружения - 13,15x2,0x1,0м, а для правого сооружения – 16,65x2,0x1,0м, выполнен из монолитного бетона С25/30 (В30 F200 W8). Подферменные площадки и защитные стенки выполнены из бетона С25/30 (В30 F200 W8). Они объединены с ригелем посредством арматурных выпусков.

Проектом предусмотрено устройство на верхней поверхности фундамента монолитного слива. Слив устраивается после устройства стоек и тела опоры.

На поверхности опор, засыпаемые землей, наносится обмазочная гидроизоляция битумной мастикой за 2 раза. Видимая поверхность ригеля, тела опоры, стоек, подферменников, открылков и шкафной стенки опор окрашивается перхлорвиниловыми красками за 2 раза.

### 6.2.5. Пролетное строение

Принятая в проекте продольная схема путепровода 18+33+18м.

Сборные железобетонные балки пролетных строений ТБН-18 (длина балки 18,0м высота – 0,9м) и ТБН-33 (длина балки 33,0м высота – 1,5м) устанавливаются на резинометаллические опорные части размером 20x40x5.2см и 25x40x7.8см соответственно. Опорные части устанавливаются на подливку из цементного раствора толщиной не более 2 см. Балки изготавливаются из бетона В40 F200 W8. Балки изготавливаются по чертежам типового проекта «Пролетные строения автодорожных мостов из балок длиной 18 и 33 м разработки ТОО «Мостодорпроект, договор 14/2015.

Все резиновые опорные части, поставляемые на объект, должны соответствовать ГОСТ 32020-2012 и иметь сертификат качества со ссылкой на данный ГОСТ. Протокола испытаний по ГОСТ 32020-2012 представляются совместно с сертификатом качества. Резиновые опорные части, выполненные по ТУ (техническим условиям) не допускаются к применению на объекте. При установке резиновых опорных частей строго соблюдать технологию установки.

Перед постановкой опорных частей автору проекта предоставляется для рассмотрения и согласования техническая документация на опорные части: детальные чертежи на опорные части, расчеты опорных частей, сертификаты на материалы и протокола испытаний на них, отчет по испытанию опорных частей. Без предоставления вышеуказанной документации и согласования чертежей опорных частей с автором проекта, применение опорных частей не допускается.

В поперечном сечении пролетного строения устанавливается 14 балок, расположенных ступенчато, что обеспечивает двухскатный поперечный уклон проезжей части 20%.

Поверх балок укладываются ж.б. плиты несъемной опалубки толщиной 70мм и устраивается монолитная ж.б. плита толщиной 250мм, которая объединяет проезжую часть. Бетон монолитной плиты С28/35 (В35, F200, W8). Одновременно с укладкой монолитной накладной плиты устраиваются бортики для установки металлического перильного и барьерного ограждения с установкой в них закладных деталей.

Бетонные поверхности пролетного строения окрашиваются перхлорвиниловыми красками в два слоя.

### 6.2.6. Проезжая часть.

Конструкция проезжей части состоит из:

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист 62

- гидроизоляционный слой по верху плиты;
- защитный слой из бетона, армированный металлической сварной сеткой;
- ездвое полотно;
- барьерное ограждение проезжей части;
- перильное ограждение.

На поверхность монолитной накладной плиты, наплавляется рулонная гидроизоляция «Мостопласт» толщиной 5мм.

После устройства гидроизоляционного слоя на проезжей части путепровода устраивается защитный слой толщиной 4см из бетона класса С25/30 (В30, F200, W8), армированный металлической сварной сеткой из проволоки 4Вр1 по ГОСТ 23279-85 с ячейками 100х100. Защитный слой бетона устраивается во избежание механических повреждений гидроизоляции.

Ездвое полотно шириной 9,5 и 13,0 м имеет двухслойное асфальтобетонное покрытие толщиной 80 мм, нижний слой – 4 см из горячей плотной мелкозернистой асфальтобетонной смеси типа Б марки I на битуме БНД 70/100 по СТ РК 1225-2019 («Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия») и верхний слой – 4 см из щебёночно-мастичной смеси ЦМАС-20.

Сток воды с проезжей части путепровода осуществляется за счет поперечного уклона и продольного уклона, который обеспечивается конструкцией и определен профилем дороги.

Барьерное ограждение металлическое из оцинкованной стали запроектировано по СТ РК 2368-2013. Марка ограждения 15-МО/300-0.9:1.5-0.65 с удерживающая способность 300кДж. Стойки барьерного ограждения металлические из двутавра №16, крепятся к закладным деталям расположенных в монолитном ж/б бортике. Перильное ограждение запроектировано металлическое, высотой 1.1 м в соответствии с СП РК 3.03-112-2013 из секций длиной 3.0 м, стойки которых крепятся к закладным деталям расположенных в монолитном ж/б бортике.

Деформационные швы металлические балочные (типа Маурер), поставляемые на объект, должны иметь сертификат с техническим документом, подтверждающим качества поставляемой продукции - ETA (European Technical Assessment).

### **6.2.7. Сопряжение путепровода с насыпью**

В проекте предусматривается устройство сопряжения с переходными плитами длиной 6м для опоры №1 полузаглубленной конструкции, сборные железобетонные переходные плиты длиной 6,0 м, толщиной 0,3 м, шириной 0,98 и 1,24 м. Марка переходных плит – П 600.98.30-1AIII и П 600.124.30-1AIII из бетона С25/30 (В30 F200 W8) в количестве соответственно 20 и 2 плиты на путепровод. Для опоры №4 устраиваются переходные плиты длиной 8м полузаглубленной конструкции, сборные железобетонные переходные плиты длиной 8,0 м, толщиной 0,4 м, шириной 0,98 и 1,24 м. Марка переходных плит – П 800.98.40-1AIII и П 800.124.40-1AIII из бетона С25/30 (В30 F200 W8) в количестве соответственно 20 и 2 плиты на путепровод. При сопряжении на тротуарах приняты сборные железобетонные тротуарные переходные плиты длиной 2,0 м, толщиной 0,15 м, шириной 1,5 м. Марка тротуарных переходных плит – ПТ200.150.15-1AIII из бетона С25/30 (В30 F200 W8) в количестве 4 плиты на путепровод.

На переходных плитах устраивается дорожная одежда, в конструкцию которой входят: щебеночное основание средней толщиной 20см, нижний слой покрытия из горячего щебеночного пористого асфальтобетона II марки на битуме БНД 70/100, средней толщиной 7,7см и верхний слой покрытия, состоящий из слоя горячего мелкозернистого высокоплотного асфальтобетона марки II на битуме БНД-70/100, толщиной 4см и щебёночно-мастичная смесь ЦМАС-20 толщиной 5см.

За опорами предусмотрена засыпка дренирующим грунтом (коэффициент фильтрации не менее 2м/сут) при тщательном уплотнении механизированным способом из природной гравийно-песчаной смеси.

Переходные плиты одним концом опираются на шкафную стенку, другим на щебеночную подушку из фракционированного щебня, устроенную по способу заклинки

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист 63

толщиной 40 см. Под плитой устраивается щебеночная подготовка толщиной 10 см. Щебеночная подушка и щебеночное основание должны тщательно уплотняться.

Бетонные поверхности монолитных железобетонных переходных плит, засыпаемых грунтом, обмазываются битумной мастикой в два слоя.

### **6.2.8. Конуса и укрепление**

Отсыпку конусов и заустойную засыпку выполнять из дренирующего грунта (коэффициент фильтрации не менее 2м/сут). Дренирующий грунт конусов и засыпки за устоями должен отсыпаться послойно с тщательным уплотнением. Коэффициент уплотнения не менее 0.98, а толщина отсыпаемых слоев не более 0.25 м.

Поверхность конусов производится монолитным бетоном марки С16/20 (В20, F200, W8), толщиной 12 см по слою щебня толщиной 10см. Арматура бетонного укрепления откосов – А240 Ø 8. Укрепление конусов на опоре №1 выполняется на длину по 5 м от задней грани открылков.

Асфальтовые планки в виде досок, обработанных огнезащитным материалом и покрытых битумом.

### **6.2.9. Подпорные стенки (Армогрунтовые насыпи)**

Для предотвращения осыпания существующих откосов земляного полотна, а также сохранности полосы отвода, проектом предусматривается устройство двух армогрунтовых подпорных стен с ПК 105+45,12 по ПК 107+61,02 с левой стороны и с ПК 105+45,12 по ПК 107+64,30 с правой стороны.

Положение армогрунтовых подпорных стенок в плане и профиле определяются продольным профилем съезда с путепровода и профилем разворотного съезда №5.

Общая длина армогрунтовых подпорных стен у конца путепровода по правой стороне по ходу пикетажа составляет 215,0м, по левой стороне 220,0м. Высота подпорных стенок переменная от 1,9 до 7,8м от подошвы фундамента.

Армогрунтовые подпорные стены имеют ряд преимуществ перед монолитными железобетонными, такие как:

- низкая стоимость;
- долговечность – расчетный срок эксплуатации -120 лет;
- быстрота строительства, без использования средств механизации;
- возможность ведения работ при отрицательных температурах.

Армогрунтовые подпорные стены устраиваются с использованием геоматериалов и облицовываются модульными облицовочными блоками.

Скрепление одноосных георешеток и облицовки осуществляется за счет закладного соединительно элемента «Blue Connector». Скрепление одноосных георешеток между собой осуществляется за счет соединительного элемента «Bodkins».

Основанием облицовки армогрунтовых подпорных стен является ленточный монолитный железобетонный фундамент. Грунт засыпки подпорных стен – песок с углом внутреннего трения  $\varphi_r = 30$  градусов, коэффициентом фильтрации  $K_f \geq 3$ м/сут и коэффициентом уплотнения  $K_{пл.} = 0,95-0,98$ .

Продольный дренаж в основании облицовки выполнен пилообразным профилем, с водоотводом через поперечные выпуски наружу. Поперечные выпуски выполняются путем высверливания отверстия в модульном облицовочном блоке и омоноличиванием полиэтиленовой трубы.

Водоотвод с проезжей части ул. Тлендиева осуществляется по лоткам арычным типа Б-3 (без дырок) расположенных между проезжей частью и тротуаром.

Последовательность устройства армогрунтовых подпорных стен выглядит следующим образом:

- выемка грунта до проектной отметки;
- планировка основания;
- устройство ленточного фундамента с гидроизоляцией;

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подп

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

1952-2-ОПЗ

- установка на фундамент ряда базовых блоков на цементном растворе;
- отсыпка и уплотнение грунта на высоту базового блока;
- укладка полотен георешеток по уплотнённому грунту с закреплением их закладными элементами;
- натяжение и фиксация георешеток;
- отсыпка конструктивного слоя грунта над полотнищами георешеток с последующим уплотнением. Запрещается уплотнение грунта по георешетке толщиной менее 0,15 м.
- оборачивание геотекстилем пограничной зоны между грунтом засыпки (песок) и дренажным грунтом (щебнем);
- укладка дренажной трубы вдоль облицовки;
- отсыпка слоя дренажного грунта над полотнищами георешеток с последующим уплотнением;
- повторение операций до достижения проектной высоты;
- устройство монолитного железобетонного блока тротуара с закладными деталями под перильное ограждение, выполненного из бетона марки С20/25 (В25 F200 W8).

При устройстве работ необходимо вести контроль качества работ на каждом этапе.

### 6.3. Малые искусственные сооружения

Для обеспечения водоотвода с проезжей части, проектом предусмотрено устройство водовыпусков с проезжей части в бордюрном ограждении и сбор поверхностной воды в открытую арычную систему, укрепленной на всем протяжении сборными железобетонными лотками типа Б-3-1, длиной секции по 2 м. Под съездами, примыканиями и остановками запроектированы водопропускные трубы  $\varnothing$  0,5 м. Как правило при устройстве труб отверстием 0.5м необходимо устраивать лотковые звенья перекрываемые съёмными решетками для возможности удаления застрявшего мусора в трубе.

Конструкции труб приняты по серии 3.501.1-144 инв.№1313/5. Звенья труб ЗКЦ-0,5 разработаны управлением «Дорводзеленстрой» из железобетона марки В30 F200 W8 укладываются на подушку из гравийно-песчаной смеси. Лотковые звенья блок ЛЖК-250 разработано управлением «Дорводзеленстрой» выполняются из сборного железобетона марки В22,5 F200 W8, которые перекрываются чугунными решётками с обечайками. Стыки сборных звеньев трубы и монолитных лотков омоноличиваются. Чугунные решётки с обечайками укладываются на цементный раствор Н=1.0 см. Ввиду того, что к трубам примыкают арыки, перед ними устанавливаются улавливающие решётки для мусора.

Под улицей Тлендиева для отвода воды с проезжей части в существующую арычную систему на ПК83+39,53, ПК101+60,04 и ПК107+68,00, в пониженных местах под углом 90° запроектированы круглые железобетонные трубы отверстием 1,0м.

На ПК0+83,07 под съездом №1 для отвода воды с проезжей части в существующую арычную систему под углом 52° запроектирована круглая железобетонная труба отверстием 1,0м.

На ПК4+90,80 под съездом №1 под углом 90° запроектирована круглая железобетонная труба диаметром 1,5м.

Трубы запроектированы применительно к типовому проекту серии 3.501.1-144 инв.№1313/3 (Ленгипротрансмост, 1988 г.) с оголовком ЗКП 11.170 для диаметра 1,0м и ЗКП 13.170 для диаметра 1,5м. Откосные стенки Ст2 и Ст3 расположены под углом 20° к продольной оси сооружения. В соответствии с расчетной высотой насыпи принята толщина стенки трубы и выбраны блоки звеньев средней части труб, марки ЗКП 2.100 и ЗКП 2.200 для диаметра 1,0м и ЗКП 6.100 и ЗКП 6.200 для диаметра 1,5м по типовому проекту заказ № 04-08, (ТОО «Каздорпроект», 2008г.). С учетом характеристик несущей

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист
						65

способности грунтов определен тип фундамента – монолитный Н=30см, по щебеночной подготовки - 10см. Режим протекания воды в трубе – безнапорный.

Класс бетона по прочности для звеньев средней части В25, откосных стен В20; для монолитных фундаментов В20. Марка бетона по водонепроницаемости W8; по морозостойкости F200. Рабочая арматура звеньев из стали класса А400 марки 25Г2С по ГОСТ 5781-82; для блоков откосных стенок гладкая из стали класса А240 марки ВСтЗсп2 по ГОСТ 5781-82.

На ПК6+17,05 под съездом №1 под углом 90° запроектирована монолитная железобетонная труба отверстием 1,0х1,0 м., состоящие из монолитного лотка и плиты перекрытия.

Лоток выполняется монолитным с геометрическими размерами: ширина – 1,5м, высота стенок – 1,0м, длина лотка разделена на две секции 14м и 10м. Дно и стенки толщиной 25см из бетона В30 F200 W8. В основании фундамента лотка выполняется щебеночная подготовка толщиной 10см. Плита перекрытия сборная с размерами в плане 1,2х1,0м и переменной толщиной от 12 до 20см, выполнена из бетона В30 F200 W8. Опираение плиты на стенки лотка по 10см. Из стенок лотка и плиты перекрытия предусмотрены выпуска арматуры в зону омоноличивания, марка бетона омоноличивания В30 F200 W8.

При пересечении реки Ащибулак на ПК62+20,00 под углом 90° и реки Теренкара на ПК64+34,12 под углом 54° согласно гидрологическому отчёту запроектированы прямоугольные железобетонные трубы отверстием 2,0х2,0м по ТП серии 3.501.1-177.93. Звенья средней части труб, марки ЗП 12.100 приняты согласно высоте насыпи по типовому проекту заказ № 04-08, (ТОО «Каздорпроект», 2008г.). Трубы укладываются на монолитный фундамент толщиной 40см, по щебеночной подготовки - 10см.

Класс бетона по прочности для звеньев средней части В27,5, откосных стен В20; для монолитных фундаментов В20. Марка бетона по водонепроницаемости W8; по морозостойкости F200. Рабочая арматура звеньев из стали класса А400 марки 25Г2С по ГОСТ 5781-82; для блоков откосных стенок гладкая из стали класса А240 марки ВСтЗсп2 по ГОСТ 5781-82.

Гидроизоляция всех труб принята по ВСН 32-81 «Инструкция по устройству гидроизоляции конструкций мостов и труб на железных, автомобильных и городских дорогах» битумная мастичная неармированная обмазочного типа из двух слоев битумной мастики по грунтовке праймером, устраиваемая по поверхности секций и по поверхности бетонного заполнения между ними с заведением на фундамент. Стыки звеньев заполняются паклей пропитанной битумом с расшивкой изнутри цементно-песчаным раствором В12,5. Снаружи стык покрывается полосой оклеечной гидроизоляции шириной 25см.

Укрепление русла и откосов запроектировано по типовому проекту серии 3.501.1-156 (Ленгипротрансмост, 1988г.). Укрепление откосов насыпи производится монолитным бетоном Н=8 см класса В20 на слое щебня Н=10 см. От сползания укрепления откосов насыпи предусмотрены монолитные блоки упора. Русло укрепляется монолитным бетоном класса В20 на входе Н=8 см, на выходе Н=12 см на щебеночной подготовке Н=10 см. На выходе, в конце укрепления запроектирована каменная рисберма.

Ведомость проектируемых водопропускных труб приведена в приложении 21.

## 7. АВТОМАТИЧЕСКАЯ СВЕТОФОРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

### 7.1. Общие сведения

В соответствии с заданием на проектирование (приложение 2) и техническими условиями Департамента полиции города Алматы № 30151 Сл 16, проектируемый участок улицы оборудуется необходимыми устройствами, обеспечивающими безопасность дорожного движения, включая светофорные объекты.

Раздел: «Автоматическая светофорная сигнализация» включает строительство следующих светофорных объектов:

Взам. инв. №  
Подп. и дата  
Инв. № подп

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

1952-2-ОПЗ

Лист  
66

1. Строительство светофорного объекта на пересечении ул. Сабатаева - ул. Тлендиева;
2. Строительство светофорного объекта на пересечении ул. Центральная - ул. Тлендиева;
3. Строительство регулируемого пешеходного перехода по ул. Тлендиева ПК 98+60.

Рабочий проект выполнен на основе анализа комплексов технических средств организации дорожного движения, выпускаемых ведущими фирмами-изготовителями и требований к оборудованию светофорных объектов и технологии управления дорожным движением установленных программой 011 «Строительство и реконструкция технических средств регулирования дорожного движения».

Предлагаемый вариант развития существующей системы управления дорожным движением в г. Алматы разработан с учетом следующих основных критериев:

- Учет особенностей планировки улиц и магистралей г. Алматы;
- Комплексный подход к организации дорожного движения;
- Использование самой современной техники и технологий управления дорожным движением, путем комплектования светофорных объектов современными техническими средствами управления дорожным движением, от ведущих фирм-производителей техники;
- Снижение затрат на эксплуатацию светофорного объекта (сокращения объездов для замены и ремонта оптико-сигнальных элементов светофоров, экономии электроэнергии) за счет применения долговечных энергосберегающих LED светофоров;
- Размещения технических средств регулирования дорожным движением над проезжей частью дороги на металлических арках и консолях для улучшения их видимости участниками дорожного движения;
- Использование технических и программных средств, ориентированные на современные технологии и современные методы управления дорожным движением;
- Возможность дальнейшего совершенствования технологии управления дорожным движением на светофорном объекте с минимальными затратами.

Рабочий проект разработан в соответствии с действующими строительными нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрыва и пожаробезопасность при правильной эксплуатации оборудования.

Уровень ответственности светофорных объектов принят по проекту - магистральной улице регулируемого движения согласно приказу Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 г. №165 «Правил определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам» - Объект II-го (нормального) уровня ответственности, технически и технологически сложный объект.

Мероприятия по безопасности дорожного движения согласованы с Департаментом полиции города Алматы МВД РК письмом № 5-5/5-41/Б125-и от 15.08.2024г. – приложение 17.

## 7.2. Применяемое оборудование, конструкции и их технические характеристики

Принятые технические решения по светофорным объектам приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1.

№№ п/п	Наименование оборудования, конструкций, изделий, материалов	Технические характеристики

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

					1952-2-ОПЗ	
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		Лист 67

№№ п/п	Наименование оборудования, конструкций, изделий, материалов	Технические характеристики
<b>I</b>	<b>Оборудование:</b>	
1	Дорожный контроллер:	Системные, микропроцессорные
2	Светофоры:	
	Тип 6 LED (Т.9 по СТ РК 1412-2017)	Светофор на сверхъярких светодиодах
	Тип 7 LED (Т.1.3 по СТ РК 1412-2017)	Светофор на сверхъярких светодиодах
	Тип 8 LED (Т.1.2 по СТ РК 1412-2017)	Светофор на сверхъярких светодиодах
	Тип 9 LED (Т.8.1 по СТ РК 1412-2017)	Светофор на сверхъярких светодиодах
3	Табло информационное водителя ТВСАв	Знак динамический на светодиодах
4	Табло информационное пешехода ТВСАп	Знак динамический на светодиодах
5	Указательный знак УЗДО (5.21.2) с креплением	Указательный знак дорожный объемный
6	Программное обеспечение ImFlow (Decentral)	
7	Программное обеспечение системы удаленного мониторинга периферийного оборудования (RMS)	
8	Программное обеспечение (ПО) для передачи данных с детекторов транспорта в ЦУП АСУДД (на 1 светофорный объект)	
9	Беспроводной магнитно-резисторный детектор транспорта	Беспроводные магниторезистивные датчики для обнаружения присутствия и движения транспортных средств
10	Точка доступа Ethernet Interface	Оборудование, обслуживающее двустороннюю связь с датчиками и контроллером.
11	Повторитель проводной и ретранслятор Solar беспроводной	
<b>II</b>	<b>Несущие конструкции:</b>	
1	Консоли К8-6	Металлическая консоль из труб
2	Стойка светофорная СС6	Стойка светофорная с декоративной облицовкой для установки до 3-х светофоров
3	Стойка пешеходная СП6	Стойка светофорная с декоративной облицовкой для установки до 3-х светофоров
4	Стойка велосипедная СВ6	Стойка светофорная с декоративной облицовкой для установки до 3-х светофоров

### 7.3. Организация движения и технология управления

#### 7.3.1. Автоматизированная система управления

ImFlow

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

1952-2-ОПЗ

ImFlow — это адаптивная система управления дорожным движением (АСУДД), которую можно легко адаптировать к требованиям города. Уникальность системе ImFlow придает адаптивный алгоритм реального времени, который на основе настроенных политик автоматически формирует оптимальный транспортный поток. ImFlow — это распределенная система с адаптивным алгоритмом, который функционирует на модулях ImFlow, встроенных в дорожные контроллеры каждого перекрестка.

ImFlow — это стратегия управления светофорами на основе политик, разработанная компанией Dynniq (Амерсфорт, Нидерланды). Концепция ImFlow основана на политиках и ограничениях. Система состоит из нескольких основных компонентов, которые при взаимодействии друг с другом формируют алгоритм работы.

**Первый шаг:** модель состояний трафика ImFlow прогнозирует состояние сети на основании следующих параметров:

- прогнозируемых значений длин очередей;
- процента поворачивающих ТС;
- потоков насыщения, а также
- прибывающих потоков.

Второй шаг: оптимизатор использует адаптивный алгоритм ImFlow для оптимизации на двух уровнях. Оптимизатор сети, активируемый трафиком, оптимизирует транспортные потоки на уровне дорожной сети в зависимости от выбранных политик и заданных ограничений. На выходе оптимизатора сети, активируемого трафиком, формируется оптимальный план координации (т.е. планируемая последовательность переключений) на основе текущего и прогнозируемого состояния трафика. Оптимальный план координации используется оптимизатором перекрестка, активируемым приближающимся транспортом, для дальнейшей оптимизации на основе набора логических правил. Оптимизатор перекрестка выдает на дорожный контроллер запросы на остановку и продолжение движения для отдельных сигнальных групп светофора.

Третий шаг: менеджер маршрутов ImFlow моделирует движение приоритетных ТС по приоритетным маршрутам в пределах дорожной сети. Менеджер приоритетных маршрутов обменивается информацией с логикой прогнозирования и оптимизации, размещенной на каждом из перекрестков маршрута, в том числе информацией о прогнозируемых потоках прибывающих и отъезжающих ТС на регулируемых перекрестках и, например, остановках ОТ. Сам менеджер приоритетных маршрутов реализован в виде распределенной функции, встроенной в логику прогнозирования и оптимизации в модуле ImFlow. Вышеупомянутые политики и ограничения хорошо понятны и не представляют сложности для пользователей, занимающихся установкой и поддержкой системы ImFlow. Эти политики и ограничения могут непосредственно вводиться в систему ImFlow и использоваться распределенным адаптивным алгоритмом ImFlow для оптимизации переключения светофоров в пределах установленных ограничений. Каждая политика в рамках алгоритма ImFlow имеет свой уровень приоритета (LOI; Level of Importance). С помощью LOI пользователь может задавать сразу несколько политик и согласовывать уровни приоритета настроенных политик. Политики можно задавать на уровне района/зоны регулирования или маршрута. Политики можно объединять в планы политик, при этом каждый такой план политик представляет собой сценарий.

Планы политик позволяют применять различные политики в зависимости от конкретных условий:

1. Планировщик ImFlow позволяет выбирать планы политик в зависимости от времени суток, то есть, применять различные политики в утренние и вечерние «часы пик».
2. Пользователь может вручную выбирать планы политик для конкретных ситуаций, в том числе на время проведения специальных мероприятий (например, концертов или футбольных матчей).
3. Городская АСУДД высшего уровня может запрашивать планы политик для реализации специальных сценариев.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист
						69

4. Планы политик можно увязывать с условиями окружающей среды путем подключения экологических датчиков к городской АСУДД высшего уровня или непосредственно к системе ImFlow.

Система ImFlow прогнозирует состояние трафика на основе модели этого состояния. На рисунке 7.1. и в таблице 7.2. показаны ключевые элементы прогнозирования состояния трафика.



Рис. 7.1. Ключевые элементы прогноза состояния трафика в системе ImFlow

Таблица 7.2

Элемент	Отрезок времени	Описание
Вектор прибытия	1 секунда	Прибытие к следующему перекрестку моделируется на каждом отрезке времени по информации от (виртуальных) детекторов въезда на перегон и прогнозируемых выездов с предыдущего перекрестка.
Очередь	1 секунда	Стоящая очередь на следующем перекрестке оценивается на каждом отрезке времени.
Время проезда перегона	5 минут	Время в пути в секундах от предыдущего до следующего перекрестка.
Поток насыщения	5 минут	Поток насыщения по каждой сигнальной группе.
Процент поворачивающих машин	5 минут	Процент поворачивающих машин по каждому направлению движения (налево, направо, прямо, плавно налево и плавно направо) для каждого перегона.
Планирование сигнальных групп	1 секунда	Предыдущий перекресток каждую секунду получает временной план переключения светофоров следующего перекрестка.
Прогнозируемые выезды	1 секунда	Следующий перекресток каждую секунду получает прогноз выезда с предыдущего перекрестка.

Адаптивное управление трафиком в системе ImFlow

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

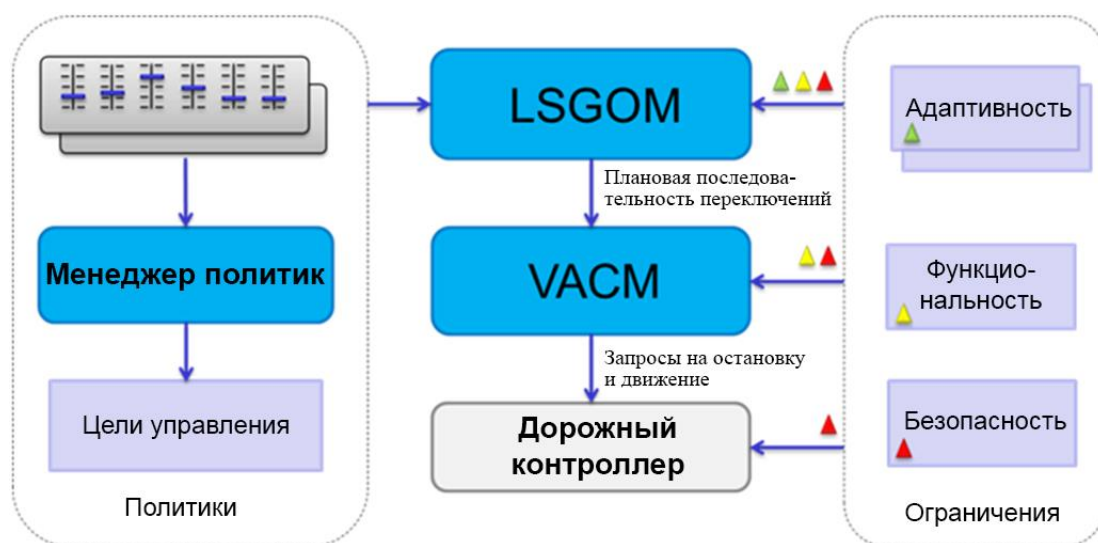
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

Для оценки текущего состояния трафика и прогнозирования его будущих состояний в дорожной сети система ImFlow использует модель состояния трафика, основанную на стандартах и проверенных на практике инженерных решениях. Для оценки временного плана переключений на горизонте планирования используется поисковая система, что позволяет ImFlow находить наилучший из возможных планов, который реализует настроенные политики с учетом заданных ограничений.

**ImFlow** выполняет оптимизацию с использованием набора из двух оптимизаторов:

1. Локальный модуль оптимизации сигнальной группы (LSGOM; Local Signal Group Optimiser Module) распределяет фазы в пределах горизонта планирования с использованием функции стоимости. В результате работы модуля LSGOM получается последовательность фаз, в которую входит их оптимальная последовательность за горизонтом планирования.
2. Модуль управления, активируемый транспортным средством (VACM; Vehicle Actuated Control Module) оптимизирует сигнальные группы в пределах текущей фазы на основе набора логических правил.

Рисунок 7.2. иллюстрирует концепцию оптимизатора ImFlow.



**Рис. 7.2. Планы в системе ImFlow**

Система ImFlow позволяет создавать, изменять, удалять и выполнять планы политик, профили политик и планы переключения.

### RMS

Станция дистанционного мониторинга (RMS; Remote Monitoring Station) дает представление о состоянии всей системы управления дорожным движением. Информация об ошибках и неисправностях накапливается. Доступ к ней обеспечивается через веб-интерфейс. Станция RMS может информировать о состоянии контроллера с помощью сообщений SMS и электронной почты. RMS поддерживает несколько протоколов, позволяющих подключаться не только к Dynniq, но и к контроллерам других производителей. Пользовательский интерфейс интуитивно понятен, может настраиваться и использует географические карты, находящиеся в свободном доступе.

RMS — это система удаленного мониторинга, ориентированная на потребности СУДД и имеющая некоторые возможности управления. Через свой пользовательский веб-интерфейс она обеспечивает визуализацию неисправностей подключенного оборудования. Система имеет дополнительные возможности визуализации работы регулируемых перекрестков реальном времени. Ее подсистема управления событиями позволяет автоматически отправлять сообщения электронной почты или SMS в ответ на конкретные возникающие ошибки.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

Система RMS в основном анализирует данные в реальном времени и сразу передает сообщение о любой проблеме в сервисное подразделение. Система контроля событий (EMS) — это система обмена сообщениями, позволяющая пересылать сообщения об ошибках, полученные от дорожного контроллера (ДК), назначенным сотрудникам в виде сообщений SMS или электронных писем. Для упрощения управления сообщения могут доставляться группам получателей (а не отдельным получателям). В системе можно настроить пересылку событий/ошибок от конкретных ДК нужным получателям.

Система RMS отображает на карте обзор состояния контролируемых периферийных устройств. Иерархия представлений охватывает всю систему вплоть до локальных областей, групп периферийных устройств и отдельных периферийных устройств, отображаемых в виде настраиваемых пользователем пиктограмм. RMS предоставляет операторам понятный визуальный инструмент управления трафиком, позволяющий отдельным объектам сообщать о проблемах, требующих быстрого решения, и о конкретных выявленных неисправностях – до отправки инженера на объект. Система также дает операторам, имеющим надлежащий уровень полномочий, возможность дистанционно управлять отдельными устройствами или их группами посредством выдачи команд; операции также можно планировать на заранее определенное время суток.

Интерфейс в целом основан на веб-технологиях, которые подходят для использования с различными устройствами с пользовательским интерфейсом. Интерфейс входит в состав главной линейки системных продуктов (включая FlowSense и ImFlow). Актуальность карты, используемой в качестве фона пользовательского интерфейса, поддерживается по мере обновления общедоступных источников данных (например, OpenStreetMap и Google Maps). Компоновку и содержимое пользовательского интерфейса пользователи настраивают индивидуально. В системе RMS имеется множество удобных отчетов, которые пользователи могут выбирать по своему усмотрению. Кроме того, инженеры могут создавать собственные произвольные отчеты.

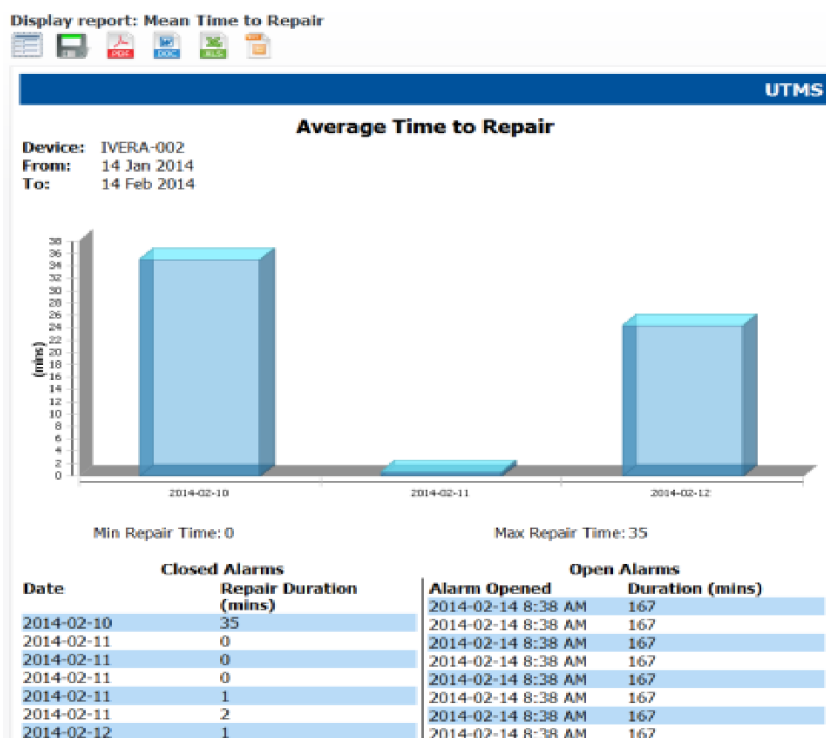


Рис. 7.3. Стандартный отчет RMS

Взам. инв. №  
Подп. и дата  
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

### 7.3.2. Технические средства организации и управления дорожным движением

Выбор комплекса технических средств (КТС) для управления дорожным движением на светофорных объектах осуществлен в соответствии с предложениями ДВД г. Алматы.

Для реализации функций и режимов управления движением на светофорном объекте применены:

- микропроцессорный дорожный контроллер;
- табло информационные водителя и пешехода;

Дорожный контроллер EuroController имеет модульную конструкцию, позволяющую оптимально настроить оборудование для конкретного варианта применения. «Сердцем» контроллера является процессорная плата с двумя мощными микропроцессорами. Один из них, контролирующий процессор, выполняет единственную функцию – обеспечение безопасной работы контроллера. Этот процессор полностью автономен. Другой процессор отвечает за управление функционированием, а также выполняет другие задачи, например, управление коммуникациями и хранением данных. Обнаружение и включение реализуются по модульному принципу с помощью модуля управления и мониторинга ламп, плат датчиков и других модулей ввода-вывода. Различные модули монтируются в одной или нескольких стандартных 19-дюймовых стойках с модульной системой объединительной панели, позволяющей максимально сократить количество проводных соединений и таким образом обеспечивающей высочайший уровень надежности и экономичности.

Преимущества использования контроллера дорожного движения:

- Подключение к интернету на базе протоколов IP и TCP/IP. ЕС функционирует как узел в открытой сети. Процессы могут быть легко распределены и интегрированы в большую систему. Топологии сети могут выбираться из соображений экономичности, и не (обязательно) должны быть основаны на собственных протоколах, которые делают многие из существующих сетевых систем, по существу, негибкими. Другие приложения на основе IP (например, системы интеллектуальных камер, платежные системы, управление парковкой и т.д.) могут маршрутизироваться через ЕС с целью их подключения к центральной или распределенной системе.
- ЕС сопровождается идеальной поддержкой адаптивных систем управления сетевым трафиком, таких как ImFlow, SCOOT и Utopia. Алгоритмы адаптивного управления успешно встроены в контроллер с минимальными требованиями к оборудованию и максимальной производительностью.
- ЕС подключается к семейству маршрутизаторов, обеспечивающих подключение к интернету через действующие медные и современные беспроводные подключения. Проводные решения DSL облегчают широкополосное подключение к интернету, и могут сочетать в себе все традиционные подключения между соседними контроллерами в одну проводную пару. Поскольку подключение к интернету производится на основе IP, физические соединения могут быть выбраны из соображений снижения затрат.
- ЕС поддерживает хранение больших массивов данных, что облегчает анализ трафика и позволяет вести развернутый журнал операций.
- Широкая приоритетная поддержка условного (общественного) транспорта. ЕС непосредственно поддерживает приоритет общественного транспорта через VECOM, радио с радиусом действия на короткие расстояния (KAR) и беспроводный доступ в Интернет.

Большая часть функциональности ЕС обусловлена программным обеспечением. Программное обеспечение ЕС можно разделить на четыре основные группы:

- Операционная система Linux и сопутствующее программное обеспечение основного управляющего процессора;

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

1952-2-ОПЗ

- Управляющее программное обеспечение на основном управляющем процессоре, отвечающее за функциональное управление уличным движением;
- Программное обеспечение автономного процессора безопасности;
- Программное обеспечение различных модулей (например, модуля управления освещением, карты детектора и т. д.).

На основном управляющем процессоре установлена операционная система Linux.

Условия окружающей среды модуля

- Амплитуда температур -40 °С ... +70 °С
- Относительная Влажность 5 % ... 95 %

Контроллер устанавливается на управляемых перекрестках в непосредственной близости от светофорных объектов и обеспечивают управление светофорными объектами на локальном и сетевом уровнях.

Контроллер рассчитан на непрерывную круглосуточную работу в стационарных условиях на открытом воздухе и безопасны в экологическом отношении.

Конструктивно контроллер изготавливается в климатическом исполнении У1.1 по ГОСТ 15150-69.

Контроллер разработан по модульному принципу, обеспечивающему его ремонт непосредственно на месте эксплуатации, путем замены неисправных сменных модулей на исправные модули.

В контроллерах предусмотрена возможность расширения функциональных характеристик за счет установки дополнительных модулей, функциональных блоков и адаптеров.

Контроллер в максимальном составе обеспечивает:

1. Организацию управления транспортными и пешеходными направлениями, в соответствии с требованиями проекта на перекресток;
2. Использование до 16-ти фаз движения (с возможностью выбора способа построение промежуточного такта по переходным интервалам или используя один из 8-ми возможных Т пром);
3. Использование до 32-х регулируемых направлений движения;
4. Использование до 32-х рабочих программ управления;
5. Использование до 16-ти суточных программ (каждая из которых способна осуществлять до 16-ти переключений рабочих программ в сутки);
6. Управление до 120 силовыми каналами;
7. Функционирование в различных режимах работы:
  - переключение состояний направлений (сигналов светофоров) в соответствии с запрограммированными программами управления;
  - переключение программ управления в зависимости от реальной транспортной обстановки;
  - переключение программ управления по времени суток или календарю, с учетом сезонов, а также государственных и религиозных праздников, влияющих на транспортную обстановку;
  - желтое мигание (ЖМ);
  - отключение светофоров (ОС);
  - режим отладки (отключенные силовые ключи, управляющие сигналами светофоров);
8. Способы управления диаграммой переключения светофорных сигналов:
  - в соответствии с работающей программой управления;
  - удаленным вызовом predetermined фаз движения;
  - удаленным вызовом состояний направлений (управление по направлениям);

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист
						74

9. Работу в различных режимах управления:

- автоматического переключения программ - «локальное управление» (ЛУ);
- координированное управление (КУ) по программам или планам координации с центра управления перекрестками (ЦУП);
- диспетчерское управление (ДУ);
- сопровождение - «зеленая улица» (ЗУ);
- ручное управление (РУ) от встроенного пульта, а также от выносного пульта управления (ВПУ);

10. Взаимодействие с детекторами (транспорта и пешехода):

- табло вызывное пешеходное (ТВП);
- индукционные (петлевые) детекторы;
- детекторы, с интерфейсом типа «сухой контакт» (инфракрасные, радиолокационные, видеодетекторы и пр.);
- детекторы с проводным интерфейсом RS232, RS485/RS422 или Ethernet, включая беспроводные детекторы;

11. Работу с центрами управления ЦУП, КЗЦ, КЗУ по следующим каналам связи:

- 2-х проводной Асс-УД (АСУД «Сигнал», АСУД «Старт»), ТСКУ;
- GSM (с поддержкой 2-х операторов: основного и резервного);

12. Контроль следующих неисправностей:

- перегорания контролируемых светофорных ламп с автоматическим переходом в режим ЖМ;
- наличия несанкционированного напряжения на контролируемой светофорной лампе с автоматическим переходом в режим ОС;
- перегрузки или короткого замыкания с автоматическим переходом в режим ОС;
- выхода из строя модуля, участвующего в работе, с автоматическим переходом в режим ОС;
- одновременное включение разрешающих движение сигналов конфликтных направлений с автоматическим переходом в режим ОС;
- исправность модулей, участвующих в работе с автоматическим переходом в режим ОС;

13. Автоматическое восстановление работы по программам при пропадании неисправностей

14. Автоматическую подстройку часов реального времени, по сигналам точного времени полученных с NTP/SNTP серверов или спутников GPS/ГЛОНАСС;

15. Ведение электронного журнала функционирования контроллера.

Характеристики контроллера – таблица 7.3.

Таблица 7.3

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение электропитания, В	230 (+10, -15) %
Номинальная частота электропитания, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность (без нагрузки), Вт, не более:	50
Минимальный контролируемый ток в силовом канале МУС, мА, не более	20
Максимальная нагрузка силового канала МУС, А, не более	2
Максимальная нагрузка одного МУС, А не более	6
Габаритные размеры (ШхВхГ), мм	600x1060x450
Масса, кг, не более	75

1952-2-ОПЗ

Лист

75

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл

Ли Изм. № докум. Подп. Дата



локальной средой и любыми долгосрочными изменениями локального магнитного поля, позволяя этому эталонному значению изменяться со временем.

Датчики для скрытого монтажа устанавливаются в отверстие диаметром примерно 4 дюйма (10 см) и глубиной 2¾ дюйма (6,9 см), утопленное в покрытие. Поскольку распиловка не требуется, установка может быть завершена быстро - часто всего за 15 минут.

Точка доступа Ethernet Interface обеспечивает центральную точку управления, сбора данных и контроля для сети. Точка доступа и все другие компоненты, взаимодействующие с ней (включая датчики, повторители), составляют сеть.

Точки доступа устанавливаются на структурах светофора или на обочине дороги на имеющемся фонарном столбе, оборудовании или другом типе столбов для сбора данных об обнаружении транспортных средств с датчиков и повторителей. События обнаружения транспортных средств необязательно обрабатываются и сохраняются точкой доступа и дополнительно направляются в центральные системы управления движением, удаленные системы информирования о дорожном движении или контроллеры сигналов.

Повторитель Solar — это необязательный системный компонент, расширяющий диапазон точки доступа. Повторитель передает сигналы между другим повторителем, датчиками и точкой доступа.

Повторители используются, когда расстояние между датчиками и точкой доступа превышает практические пределы беспроводной радиосвязи или угол наклона устройств друг к другу приводит к плохому приему сигнала. Эти условия могут быть обнаружены на больших перекрестках, в приложениях управления рампой или в ситуациях предварительного обнаружения.

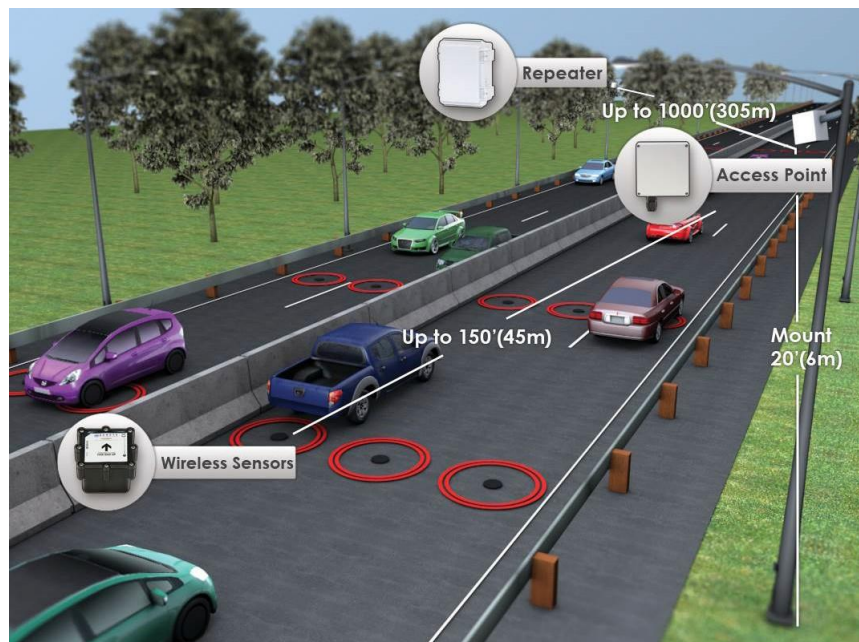
Диапазон длин до датчиков при высоте установки - таблица 7.4.

**Таблица 7.4**

<b>Высота точки доступа или повторителя относительно дорожного покрытия</b>	<b>Максимальный рекомендуемый диапазон до датчика</b>
5 метров	30 метров
6 метров	45 метров
9 метров	50 метров

Максимальное расстояние для передачи данных от повторителей до точки доступа не должно превышать 70 м. Типичная сеть показана на следующем рисунке 7.4.

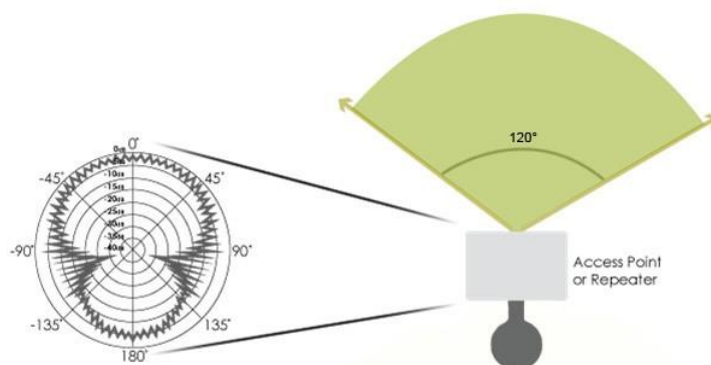
Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	1952-2-ОПЗ					Лист
								77
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата				



**Рис. 7.4. Типичная беспроводная сеть обнаружения транспортных средств**

Датчики автоматически передают события обнаружения своего транспортного средства в точку доступа или ретранслятор по заранее определенному беспроводному радиоканалу. Повторители передают данные от датчиков, которые они обслуживают, по второму беспроводному каналу.

Все компоненты используют одинаковую направленную антенну. Что касается точек доступа и повторителей, самый сильный сигнал поступает с передней части устройства по схеме, излучаемой приблизительно на 120 ° от передней части устройства, как показано на рисунке 7.5.



**Рис. 7.5. Диаграмма направленности антенны**

Энергия первичного сигнала датчиков излучается прямо вверх. Мощность сигнала, излучаемого в противоположном направлении, бесполезна. Ориентация антенны напрямую влияет на качество приема радиосигнала в полевых условиях.

Оптимальная ориентация – размещение устройство друг к другу.

Одним из важнейших элементов АСУДД является центр управления.

Он состоит из основных элементов: комплект автоматизированных рабочих мест (АРМ), системы обработки и хранения видеоданных, системы отображения видеоданных на видеостене ЦУП.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

Связь между всеми объектами и центром управления осуществляется по волоконно-оптическим линиям связи. Со светофорного объекта информация передается в центральную точку приема, усиления и передачи.

### **7.3.3. Программное обеспечение. Планы координации и резервные программы управления**

Светофорные объекты, подлежащие строительству, входят в состав действующей общегородской автоматизированной системы управления дорожным движением АСУДД «Город». Система обеспечивает различные режимы управления светофорными объектами по трем контурам (уровням):

1. Режим диспетчерского управления группой и отдельными светофорными объектами от пульта дежурного инспектора Дорожной Полиции (на 2-м и 3-м уровнях).
2. Режим координированного управления ImFlow; при этом обеспечивается работа по одному из планов координации в зависимости от времени года и суток; обеспечивается выполнение базового набора технических алгоритмов управления и контроля состояния периферийного оборудования.
3. Режим резервного локального управления по подрайонам от устройств среднего уровня в случае отказа ImFlow или ее технологического обслуживания (2-й контур управления).
4. Режим резервного локального управления на отдельных светофорных объектах по одной из 8-ми программ управления (1-й контур) – для случаев обрыва линий связи или отключения 2-го уровня управления.

Расчеты параметров резервного (для 1-го контура) и координированного управления (для 2-го и 3-го контуров) производятся с использованием методик и компьютерной программы автоматизированного расчета параметров светофорного регулирования «АРМ-Технолога».

Планы координации (ПК) и резервные программы управления (РПУ) автоматически выбираются устройствами управления по времени года и суток. Карты переключения ПК по светофорным объектам представлены в соответствующих документах.

Расчет параметров планов координации выполняется для 5-ти различных условий дорожного движения, учитывающих:

а) интенсивность и скорость движения транспортных средств (ТС); при этом различаются следующие периоды суток:

- «пик» (высокая интенсивность ТС);
- «межпик» в дневное время (средняя интенсивность ТС);
- ранее утро и поздний вечер (низкая интенсивность ТС);
- ночное время (разреженный поток);
- поздняя ночь (одиночные ТС).
- б) время года и дорожные условия:
  - лето - нормальные условия;
  - лето - дождь, туман, или зима - слабый гололед;
  - зима – сильный гололед, туман, снег.

При расчете ПК учитываются параметры магистралей, средняя скорость движения ТС и ее интенсивность. При этом минимизируются задержки ТС на перекрестках при максимизации ширины «ленты» «зеленой улицы» и с увеличением скорости проезда магистрали в обоих направлениях.

Параметры РПУ и ПК для начального этапа эксплуатации объекта приведены в соответствующих документах проекта.

Планы координаций, рассчитанные по настоящему проекту, будут входить в состав общего программного обеспечения, разрабатываемого специализированным проектным институтом в рамках проекта Модернизации управляющего пункта АСУДД.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист
						79

### 7.3.4. Моделирование транспортных потоков

Современное общество нуждается в постоянном увеличении объема транспортного сообщения, повышении его надежности, безопасности и качества. Это требует увеличения затрат на улучшение инфраструктуры транспортной сети, превращения ее в гибкую, высокоуправляемую логистическую систему. При этом риск инвестиций значительно возрастает, если не учитывать закономерности развития транспортной сети, распределение загрузки ее участков. Игнорирование этих закономерностей приводит к частому образованию транспортных пробок, перегрузке/недогрузке отдельных линий и узлов сети, повышению уровня аварийности, экологическому ущербу.

Для поиска эффективных стратегий управления транспортными потоками в мегаполисе, оптимальных решений по проектированию улично-дорожной сети и организации дорожного движения необходимо учитывать широкий спектр характеристик транспортного потока, закономерности влияния внешних и внутренних факторов на динамические характеристики смешанного транспортного потока.

Теория транспортных потоков развивалась исследователями различных областей знаний - физиков, математиков, специалистов по исследованию операций, транспортников, экономистов.

Накоплен большой опыт исследования процессов движения. Однако, общий уровень исследований и их практического использования не достаточен в силу следующих факторов:

- транспортный поток нестабилен и многообразен, получение объективной информации о нем является наиболее сложным и ресурсоемким элементом системы управления;
- критерии качества управления дорожным движением противоречивы: необходимо обеспечивать бесперебойность движения, одновременно снижая ущерб от движения, накладывая ограничения на скорость и направления движения;
- дорожные условия, при всей стабильности, имеют непредсказуемые как в части отклонения погодно-климатических параметров, так и, собственно, дороги;
- исполнение решений по управлению дорожным движением всегда неточно при реализации и, учитывая природу процесса дорожного движения, приводит к непредвиденным эффектам.

В современных условиях мало кто представляет развитие транспортных систем (ТС) без использования последних достижений информационных технологий и систем связи. Для обозначения симбиоза двух высоких технологий даже введен специальный термин – телематика. На основе телематики появилась возможность автоматизировать управление определенными функциями ТС и далее создать полностью автоматические системы.

Использование телематики в управлении ТС позволяет кардинально повысить эффективность и качество их работы. Поэтому ТС с использованием автоматизированных систем управления, построенных на основе телематики, получили во всем мире специальное наименование – интеллектуальные транспортные системы (ИТС). Отличительный признак ИТС – автоматическое (или с минимальным участием оператора) формирование управляющих воздействий в режиме реального времени на объекты ТС. Для этого в системе должна функционировать обратная связь, обеспечивающая автоматическую передачу оперативных данных о работе объектов ТС в блок управления.

Автоматизация управления дорожным движением на компьютерной основе нуждается в эффективных математических моделях транспортных потоков, способных адекватно прогнозировать состояние дорожной сети.

В моделировании дорожного движения исторически сложилось два основных подхода – детерминистический и вероятностный (стохастический). В основе детерминированных моделей лежит функциональная зависимость между отдельными

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ

показателями, например, скоростью и дистанцией между автомобилями в потоке. В стохастических моделях транспортный поток рассматривается как вероятностный процесс.

Все модели транспортных потоков можно разбить на три класса: модели-аналоги, модели следования за лидером и вероятностные модели. В моделях-аналогах движение транспортного средства уподобляется какому-либо физическому потоку (гидро и газодинамические модели). Этот класс моделей принято называть макроскопическими. В моделях следования за лидером существенно предположение о наличии связи между перемещением ведомого и головного автомобиля. По мере развития теории в моделях этой группы учитывалось время реакции водителей, исследовалось движение на многополосных дорогах, изучалась устойчивость движения. Этот класс моделей называют микроскопическими.

В вероятностных моделях транспортный поток рассматривается как результат взаимодействия транспортных средств на элементах транспортной сети. В связи с жестким характером ограничений сети и массовым характером движения в транспортном потоке складываются отчетливые закономерности формирования очередей, интервалов, загрузок по полосам дороги и т.п. Эти закономерности носят существенно стохастический характер. В последнее время в исследованиях транспортных потоков стали применять междисциплинарные математические идеи, методы и алгоритмы нелинейной динамики. Их целесообразность обоснована наличием в транспортном потоке устойчивых и неустойчивых режимов движения, потерь устойчивости при изменении условий движения, нелинейных обратных связей, необходимости в большом числе переменных для адекватного описания системы.

Для моделирования транспортных потоков по улицам г. Алматы применялась специализированная программа Aimsun 8.1. Для расчета и моделирования работы магистралей и отдельных светофорных объектов в зависимости от интенсивности транспортных потоков и циклов работы светофоров применялась специализированная программа Transyt -7.

## **7.4. Электротехнические решения**

### **7.4.1. Источники электропитания. Учет электроэнергии**

Технические средства регулирования дорожного движения относятся к III категории надежности электропитания.

Электропитание дорожного контроллера осуществляется согласно выданным техническим условиям на постоянное электроснабжение.

Подключение периферийного оборудования к дорожному контроллеру осуществляется по проектируемой кабельной канализации, которая проложена в траншеях под проезжей частью на глубине - 1,2 м (ширина траншеи составляет 0,4 м), при прокладке кабельной канализации под газонами, тротуарами глубина заложения - 0,9 м (ширина траншеи составляет 0,4 м), рабочие чертежи по раскладке кабеля находятся в разделе 1952-2-АСС-ЭС.

Учет электроэнергии, потребляемой оборудованием светофорного объекта, осуществляется по приборам учета, входящим в состав контроллера.

Для измерения электропотребления используется электросчетчик с телеметрическим выходом для дистанционного сбора показаний через линии связи между ЦУП АСУДД и контроллером.

### **7.4.2. Сети связи**

Передача сигналов управления от Центрального управляющего пункта дорожным движением (ЦУП АСУ) к дорожному контроллеру, установленному на объекте, а также передача данных между дорожным контроллером и центром управления (ЦУП) АСУДД предусматривается по волоконно-оптическим линиям связи.

Кабельные линии связи к светофорным объектам запроектированы от колодца кабельной канализации, предусмотренной по проекту «Прокладка ОК-144 в соответствии с бюджетной программой 011 «Строительство и реконструкция технических средств регулирования дорожного движения» по специфике 011-015-431 «Модернизация,

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

					<b>1952-2-ОПЗ</b>	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		81

реконструкция и развитие АСУДД в г. Алматы. Модернизация Центра управления (ЦУП) АСУДД г. Алматы с подключением к системе 450 светофорных объектов в режиме адаптивного управления. 2 Этап: модернизация ЦУП АСУДД, подключение в систему 390 светофорных объектов», в соответствии с техническими условиями АО «Казахтелеком» № ТУ-Д02-73-03/24-02-73/В -А от 13.03.2024 г. (приложение 49).

Трасса оптического кабеля от ОМ 4/18/1 до светофорных объектов и регулируемых пешеходных запроектирована частично в кабельной канализации, предусмотренной по настоящему разделу, а также с использованием кабельной канализации, запроектированной по РП «Строительство пробивки ул.Тлендиева от пр.Рыскулова до границы города» I-очередь от пр.Рыскулова до ул.Сабатаева в микрорайоне «Дархан» в г.Алматы» (заключение РГП «Госэкспертиза» № 02-0045/24 от 09.04.2024 г.) и кабельной канализации, запроектированной в разделе 1952-2-С-СС «Переустройство сетей связи» в соответствии с техническими условиями филиала АО «Казахтелеком» Объединения «Дивизион Сеть» (ТУСМ-1) № 01-22-1/2024 от 09.01.2024 г. (приложение 32). Технические решения по разделу «Переустройство сетей связи» приведено в разделе 9 настоящей пояснительной записки.

Основные объемы работ по устройству трасс оптического кабеля:

- Строительство 1-но отверстией телефонной канализации – 0,19км;
- Строительство 2-х отверстией телефонной канализации – 1,43 км;
- Прокладка кабеля ОМ 4/18/1 – 8,3 км.

Работы в кабельной канализации по прокладке кабелей должны быть выполнены при строгом соблюдении СН РК 1.03-00-2022 «Строительное производство. Организация строительства зданий и сооружений», СН РК 1.03-05-2011 и СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

При выполнении работ являются обязательными: ограждение открываемых колодцев и зон работ, проверка колодцев на наличие опасных газов, вентилирование колодцев, принятие мер предосторожности при наличии в колодцах кабелей с напряжением дистанционного питания и кабелей проводного вещания.

Строительные длины кабелей, предназначенные для прокладки в кабельной канализации, предварительно распределяются по пролетам с учётом расстояний между колодцами, запасов, необходимых для выкладки кабелей на консоли по форме колодцев и -отходов на монтаж муфт.

Маломерные отрезки кабелей длиной не менее 10 м используются для прокладки в тоннелях и коллекторах, а также на вводах кабелей в помещения.

Допускается затягивание кабеля одной строительной длиной через несколько пролетов кабельной канализации, если тяговое усилие не превышает допустимой величины, указанной в соответствующем стандарте (ТУ) на данный тип кабеля. Во всех случаях в колодцах оставляется запас кабеля для выкладки на консоли по форме колодца согласно строительным нормам.

Кабели, проходящие через смотровые устройства с однотипной конструкцией блока с обеих сторон, занимают, как правило, каналы с одинаковой нумерацией.

При прокладывании заготовки для затяжки кабеля в каналах применять устройство (УЗК) со стеклопластиковым прутком.

В каналах, занятых ранее проложенными кабелями, должны приниматься меры, исключающие возможность повреждения их в процессе работы, не допускающие перекрещивания кабелей с другими кабелями, идущими в том же горизонтальном ряду. Выкладываемый в колодце кабель не должен заслонять собой отверстия каналов, лежащих в одной с ним горизонтальной плоскости.

Кабели магистральной сети большей емкости должны находиться в нижних рядах блоков трубопроводов, не допускать переходов кабелей, с одной стороны, на другую, а также спусков (подъемов) кабелей по боковой стене колодцев между консолями.

Каналы, занятые кабелями, должны быть загерметизированы, а свободные каналы закрыты деревянными, бетонными или пластмассовыми пробками.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист
						82

При производстве работ в смотровых устройствах и шахтах необходимо убедиться в отсутствии опасных газов.

### 7.4.3. Защитное заземление

Заземление предусмотрено для всех металлических, нетоковедущих частей оборудования, которые могут оказаться под напряжением в случае повреждения изоляции кабелей.

В рабочем проекте предусмотрено устройство контура заземления контроллера, контуров заземления опор металлоконструкций и светофорных стоек и соединительного заземляющего проводника по дну траншей кабельной канализации между всеми металлическими конструкциями: прямком металлического основания контроллера, опоры арок и консолей, прямками светофорных стоек. Металлоконструкция, связанная с основной частью светофорного объекта по воздушным линиям, оборудуется индивидуальным контуром заземления. Контур заземления выполняется в непосредственной близости от заземляемой металлической конструкции, согласно типовой схеме.

Основной контур заземления дорожного контроллера состоит из 8-ми вертикальных заземлителей из круглой стали d-20 мм длиной 1,5 метра и горизонтальных - d-10 мм длиной 12 метров.

Дополнительный контур заземления металлических конструкций периферийного оборудования состоит из 4-х вертикальных заземлителей из круглой стали d-20 мм, длиной 1,5 метра и горизонтальных - d-10 мм длиной 8 метров.

В качестве соединительного заземляющего проводника конструктивов используется стальная проволока d-10мм, проложенная по дну траншей кабельной канализации.

Заземляющие проводники, идущие от контура заземления, и соединительные заземляющие проводники присоединяются к металлоконструкциям сваркой.

Шкаф дорожного контроллера – соединение контура заземления с прямком металлического основания под аппаратуру (МО-3) осуществляется сваркой, а соединение МО-3 с металлическим шкафом контроллера осуществляется гибкой заземляющей шиной. Соединение заземляющей шины с металлическим шкафом контроллера болтовое.

Опора консоли – заземляющие проводники, идущие от контура заземления, и соединительные заземляющие проводники присоединяются к опоре сваркой.

Светофорная стойка – соединительные заземляющие проводники присоединяются к прямку светофорной стойки сваркой.

Сопrotивление растеканию тока (R3) заземляющего устройства светофорного объекта или индивидуального контура заземления должно быть не более 4 Ом. В случае, если  $R3 > 4 \text{ Ом}$ , необходимо забивать дополнительные вертикальные заземлители для снижения сопротивления до нормы.

Молниезащита сооружений выполняется в соответствии с требованиями нормативных документов РК, в том числе СП РК 2.04-103-2013 «Устройство молниезащиты зданий и сооружений», ПУЭ РК «Правила устройства электроустановок».

Воздействия молнии подразделяется на две основные группы:

первичные, вызванные прямым ударом молнии;

вторичные, индуцированные её разрядами или занесённые в объект протяжёнными металлическими коммуникациями.

Грозовая деятельность может воздействовать на металлоконструкции технических средств организации дорожного движения (ТСРДД), включая арки и консоли нисходящими молниями, если они являются возвышающимися объектами или вторичными факторами молний, включая индуцированные её разрядами или занесённые в объект протяжёнными металлическими коммуникациями.

Молниезащита подразделяется на внешнюю и внутреннюю.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист
						83

Внешняя молниезащита - обеспечивает перехват молнии и отвод её в землю, защищая как строения от повреждений и пожаров, так и людей, находящихся внутри или снаружи здания.

Внутренняя молниезащита - представляет собой совокупность устройств защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) и предназначена для обеспечения безопасности электротехнического и электронного оборудования от возникающих перенапряжений в сети.

Металлоконструкции ТСРДД светофорных объектов по тяжести возможных последствий при поражении молнией не относятся к пожароопасным строительным конструкциям, кроме того, в архитектуре городской среды высота применяемых консоли (до 7,5 м над поверхностью земли) значительно ниже зданий и сооружений вблизи светофорных объектов. Согласно таблице 3 «Классификация зданий и сооружений по устройству молниезащиты» СП РК 2.04-103-2013 консоли ниже 15 м и не относятся к сооружениям III категории молниезащиты.

Для защиты ТСРДД и управляющего оборудования светофорных объектов в проектно-сметной документации рабочего проекта предусмотрено:

- устройство контуров заземления отдельных металлических конструктивов и дорожного контроллера;
- соединение всех контуров заземления на светофорном объекте заземляющим проводником;
- система заземления должна иметь сопротивление не выше 4 ом, что контролируется проведением испытаний независимой лабораторией энергосетей города;
- прокладка кабелей осуществляется в кабельной канализации в земле на глубине 0,8-1,2 м, по конструктивам – внутри полых металлических труб;
- применяемые кабели и оборудование имеют высокое выдерживаемое напряжение изоляции, что является эффективной мерой молниезащиты против повреждения из-за перенапряжения;
- применяемое оборудование имеет тепловые и электронные системы защиты от перенапряжения, которое может появиться в результате электромагнитных полей при ударе молнии.

#### **7.4.4. Мероприятия по защите населения и устойчивости работы в чрезвычайных ситуациях**

В рабочем проекте предусмотрена защита функционирования средств организации дорожного движения в случае чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени. Организации дорожного движения обеспечивают регулирование движения при чрезвычайных ситуациях (срочная эвакуация населения из города, выход из строя городской линии связи, выход из строя городской сети электрического питания).

Основные возможные чрезвычайные ситуации:

1. Срочная эвакуация населения из города (движение транспорта и пешеходов осуществляется преимущественно в направлении от центра города к периферийным районам и населенным пунктам).

- Управление работой светофорными объектами осуществляется дежурным инспектором УАП ДП из центрального управляющего пункта (ЦУП).
- Регулирование движением транспорта и пешеходов может осуществляться регулировщиком, который сам переводит светофорный объект в режим желтого мигания.

2. Передислокация техники и спасательных служб (движение транспорта и пешеходов осуществляется преимущественно в одном направлении).

- Управление работой светофорными объектами осуществляется дежурным инспектором УАП ДП из центра управления (ЦУП), при необходимости светофорные объекты оператор переводит в режим желтого мигания.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист
						84

- Регулирование движением транспорта и пешеходов может осуществляться регулировщиком, который сам переводит светофорный объект в режим желтого мигания.

При выходе из строя системы связи или оборудования ЦУП светофорный объект автоматически переходит в локальный режим работы по соответствующим резервным программам. При отсутствии электрического питания - светофорный объект не работает. В этом случае регулирование движением транспорта и пешеходов осуществляется регулировщиком или установленными дорожными знаками.

### 7.5. Доступность инфраструктуры для людей с ограниченными возможностями

Рабочий проект разработан с учетом технических требований к оборудованию объектов и технологии управления дорожным движением, согласно заданию на проектирование и технических условий, СТ РК 1412-2017 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств» в разделе 8 «Опознавательные и иные знаки», СТ РК 1544-2017 п.7.11 «Средства связи и информации технические общего пользования, доступные для инвалидов. Классификация. Требования доступности и безопасности».

Известно, что люди с ослабленным зрением лучше воспринимают желтый цветовой спектр. В проекте предусмотрены комплексные решения для обеспечения безопасного перехода через проезжую часть на объектах, которыми регулярно пользуются инвалиды и другие маломобильные группы населения:

- устанавливаются световые сигналы;
- табло информационное пешеходное (ТВСАп), дублирующее сигнал светофора и расположенное на специальной колонке пешеходного светофора. Световой сигнал перехода предназначен для лиц с нарушением слуха пешехода для облегчения поиска места расположения пешеходного перехода.
- ТВСАп обеспечивает индикацию оставшегося времени горения сигнала светофора с изменяемой яркостью свечения на двухсимвольном семисегментном индикаторе.

### 7.6. Основные показатели по разделу

Основные технические показатели по разделу приведены в таблице 7.5.

Таблица 7.5.

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Всего
1	Дорожный Еуго контроллер модульного типа, исполнение - 19» стойка, совместим с интеллектуальными технологиями управления, 8 сигнальных групп (24 силовых выхода); 16 входов для подключения дополнительного оборудования, совместим с различными типами детекторов транспорта, включая беспроводные магниторезистивные (без шкафа и программного обеспечения)	с/о пеш. /пер.	3
2	-дорожные знаки типовые, 2-го типоразмера	шт.	34
3	-дорожные знаки типовые, 3-го типоразмера	шт.	10
4	Указательный знак УЗДО	шт.	18
5	Светофоры:		
	– Светофор транспортный светодиодный 200 мм Т.9 (Тип 6)	шт.	10
	– Светофор транспортный светодиодный 300/200 мм	шт.	12

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

1952-2-ОПЗ

Лист

85

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Всего
	(красная секция 300 мм) Т.1.3 (Тип 7)		
	– Транспортный светодиодный 300мм (Тип 8)	шт.	11
	– Светофор пешеходный светодиодный 200 мм Т.8.1 (Тип 9)	шт.	26
6	Табло информационное водителя ТВСАв	шт.	9
7	Табло информационное пешехода ТВСАп	шт.	26
8	Беспроводной магнитно-резисторный детектор транспорта	компл.	31
9	Контроллер FlexCTRL	компл.	2
10	Модуль беспроводной, типа Sensys APCC-SPP + KIT-MTG	компл.	2
11	Точка доступа Ethernet Interface	компл.	1
12	Повторитель проводной	компл.	9
13	Ретранслятор Solar беспроводной		9
14	Программное обеспечение ImFlow (Decentral)	шт.	3
15	Программное обеспечение системы удаленного мониторинга периферийного оборудования (RMS)	шт.	3
16	Кабель	п. км	6.905
17	Металлоконструкции: -консоли -стойки светофорные.	шт. шт.	9 26

## 8. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

### 8.1. Электроснабжение и освещение

Настоящий комплект разработан на основании:

1. Технических условий №32.2-2782 от 15.05.2023 г, выданных АО «АЖК»;
2. Дополнение к техническим условиям №32.2-13876 от 15.11.2024 г выданных АО «АЖК»;
3. Технических условий №06-1372 от 28.04.2023 г, выданных ГКП на ПХВ «АЛМАТЫ ҚАЛА ЖАРЫҚ»;
4. Дополнение на продление ТУ №3806-3872 от 06.06.2024 г от ГКП на ПХВ «АЛМАТЫ ҚАЛА ЖАРЫҚ».

Раздел «Электроснабжение и освещение» разработан в соответствии с СН РК 4.04-04-2019 «Наружное электрическое освещение городов, поселков и сельских населенных пунктов».

Электроснабжение сетей наружного освещения выполняется от проектируемых шкафов управления наружным освещением (ШУНО-1 - ШУНО-4), которые запитываются от РУ-0,4 кВ проектируемых ТП №1, ТП №2 и ТП №3 (2КТПГ-63/10/0,4 кВ). Согласно техническим условиям, электроснабжение проектируемых трансформаторных подстанции осуществляется от разных секции РУ-10 кВ ТП-4751. Для этого проектом предусмотрены 2 высоковольтные линейные ячейки типа КСО-366М, которые устанавливаются внутри существующей ТП-4751 в РУ-10 кВ.

Заземление трансформаторной подстанции ТП №1, ТП №2 и ТП №3 выполняется наружным контуром из полосовой стали 40х4, укладываемой в грунт на глубине 0,5 м от планировочной отметки, и вертикальных электродов из угловой стали 50х50х5 мм, длиной 3 м. Все соединения выполняются сваркой по ГОСТ 5264-80.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

1952-2-ОПЗ

Лист

86

Проектируемые трансформаторные подстанции устанавливаются на отдельном фундаменте, предусмотренным в разделе 1952-2-Э-КЖ.

ШУНО располагаются с наружной части проектируемых трансформаторных подстанции и устанавливаются на металлоконструкцию из угловой стали 50х50х5, на высоте 0,5 м с закреплением металлоконструкции в грунт на глубину 2 м. Шкафы ШУНО комплектуются автоматическими выключателями, контакторами и блоком управления уличного освещения. Для учёта электроэнергии в шкафах ШУНО предусмотрены трёхфазные электронные счётчики с функцией обмена данными по PLC.

Согласно СН РК 4.04-04-2019 средняя освещенность проезжей части принята 20 лк (средняя яркость 1,6 кд/м<sup>2</sup>). Наружное освещение проезжей части выполняется энергосберегающими светодиодными светильниками марки «GreenVision Xceed Gen2», мощностью 140 Вт и 70 Вт. Высота подвеса светильников над уровнем проезжей части автодороги принята 11,5 м. Светильники монтируются на Г-образные консольные кронштейны вылетом на 1,5 м. Расположение светильников принято двухрядное прямоугольное шагом 30-35 м. Опоры приняты металлические фланцевые граненные горячего цинкования. Опоры устанавливаются на трубные фундаменты и крепятся болтами М20. Котлованы под фундаменты опор освещения бурятся на глубину 2,0 м, диаметром 0,5 м. На дно котлована выполняется щебеночная подсыпка высотой 0,1 м.

Освещение тоннеля и разворотного съезда под мостом выполняется светодиодными прожекторами марки «LED Floodlight» мощностью 100 Вт. Прожекторы крепятся к стене методом «пристрелки». На конструкциях моста опоры освещения устанавливаются на закладные детали, которые разработаны и учтены в разделе ИС. Магистральная кабельная линия переходит через мост в стальной трубе диаметром 76 мм, которая крепится к конструкциям моста с помощью анкерных хомутов каждые 2 м.

Силовые кабели напряжением 10 кВ прокладываются в траншее глубиной 0,9 м, шириной 0,5 м и защищаются от механических повреждений путем покрытия железобетонными плитами толщиной 60 мм. Кабели укладываются в траншее на расстоянии 250 мм друг от друга с несгораемой перегородкой между ними (кирпич уложенный ребром). Кабели необходимо укладывать «змейкой» в качестве запаса по длине.

Распределительная сеть наружного освещения выполняется в земле в траншее бронированным кабелем АВББШв на глубине 0,7 м от планировочной отметки, на переходах через дорогу в жестких ПЭ трубах на глубине 1 м от планировочной отметки. Ответвления к светильникам выполняются с помощью ответвительных сжимов внутри металлических опор медным кабелем марки ВВГ, сечением 3х1,5 мм<sup>2</sup>. По конструкциям моста кабель проходит в гибком герметичном металлорукаве с креплением к конструкциям накладными скобами. Ответвления к светильникам выполняется в ответвительных коробках У995 У2.

Для защиты кабеля от токов КЗ и для отключения светильника, внутри опоры предусмотрен автоматический выключатель однополюсный марки ВА47-29 (I<sub>p</sub>=6А).

Все металлические опоры освещения заземляется индивидуально с помощью полосовой стали 20х4 мм и вертикального электрода из круглой стали диаметром 16 мм длиной 3 м. Верхняя часть вертикального заземлителя устанавливается на глубине 0,7 м от основания грунта. Все соединения выполняются сваркой. Защитное заземление осветительных приборов наружного освещения выполняется путем подключения к РЕ проводнику.

Для трансформаторных подстанции 10/0,4 кВ, с целью защиты от воздействия электрического поля, установлен санитарный разрыв (санитарно-защитная зона) на основании п. 33 Приказа и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 января 2022 года № ҚР ДСМ-2 из расчета 1 киловольт на метр (кВ/м), то есть - 10 м.

Электромонтажные работы необходимо выполнить в соответствии с требованиями действующих Правил - ПУЭ РК, ПТЭ, ПТБ и ППБ.

#### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО РАЗДЕЛУ:

- категория электроснабжения - II;
- напряжение сети освещения - 380/220 В;

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист 87

- коэффициент мощности - 0,92;
- общая расчетная мощность - 81,18 кВт;
- общее количество металлических опор - 374 шт;
- общее количество светильников на опорах - 693 шт;
- общее количество светильников на конструкциях - 17 шт;
- общая длина кабельной траншеи - 15282 м;
- протяжённость кабеля внутри опор и кронштейнов - 7970 м.

Проектная документация направлена на рассмотрение в АО «Алатау Жарык Компаниясы» и получен ответ №37-9181 от 02.12.2024г. (приложение 39) об отсутствии необходимости согласования рабочего проекта в соответствии с п.63 Приказа Министра национальной экономики Республики Казахстан от 30 ноября 2015 года № 750 «Об утверждении Правил организации застройки и прохождения разрешительных процедур в сфере строительства».

## 8.2. Переустройство контактной сети и дополнительных проводов тягового электроснабжения 27,5 кв

Настоящий раздел «Переустройство контактной сети и дополнительных проводов тягового электроснабжения 27,5 кв» рабочего проекта «Разработка проектно-сметной документации по строительству пробивки ул. Тлендиева от пр. Рыскулова до границы города» разработан на основании задания на проектирование (приложение 2), в соответствии с техническими условиями АО «НК «Қазақстан Темір Жолы» №ЦЖТех/пп-18-04/4288 от 02.05.2023 г. на пересечение железнодорожных путей (приложение 12).

В данном разделе содержатся технические решения, а также оборудование и материалы для сооружения и дальнейшей эксплуатации контактной сети переменного тока при проходе под металлическим пешеходным мостом, пересекающем железнодорожные пути.

Рабочий проект разработан в соответствии с действующими на территории Республики Казахстан нормативными документами:

- №1182-ЦЗ от 29.12.2016 г. «Правила устройства и технической эксплуатации контактной сети электрифицированных участков магистральной железнодорожной сети»;
- №375-ЦЗ от 03.05.2017 г. «Правила устройства системы тягового электроснабжения магистральной железнодорожной сети»;
- СН РК 4.04-07-2013, СП РК 4.04-107-2013 - «Электротехнические устройства»;
- «Правила устройства электроустановок», утвержденные приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 230 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 03.01.2023 г.).

Письмо филиала АО «НК «Казахстан Темір Жолы» «Дирекция магистральной сети» № ЦЖС /15551-и от 31.10.2024г. о согласовании рабочего проекта – приложение 38.

### 8.2.1. Существующее положение

В настоящее время на данном участке железной дороги (перегон ст. Алматы-1 – ст. Боралдай) в месте намечаемого строительства автомобильного путепровода по ул.Тлендиева используется контактная сеть переменного тока напряжением 27,5 кв с компенсированной цепной подвеской типа ПБСМ-95+МФ-100, с несущим биметаллическим сталемедным тросом сечением 95 мм<sup>2</sup> и медным фасонным контактным проводом сечением 100 мм<sup>2</sup>.

В качестве усиливающих проводов для увеличения пропускной способности тяговой сети применяются алюминиевые провода марки А-185. Экранирующие отсасывающие провода – алюминиевые марки А-150.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист
						88

Линия продольного нетягового электроснабжения 27,5 кВ ДПР представлена двумя сталеалюминиевыми проводами марки АС-50. Линия ДПР расположена с полевой стороны на кронштейнах справа по ходу километров.

Опоры контактной сети выполнены из конических центрифугированных железобетонных стоек высотой 13,6 м, установленных в стаканые трехлучевые фундаменты или непосредственно в грунт. В качестве поддерживающих конструкций используются металлические швеллерные консоли, кронштейны и жесткие поперечины решетчатого типа.

Тяговое электроснабжение контактной сети на перегоне ст. Алматы-1 – ст. Боралдай осуществляется от распределительного пункта РП-27,5 кВ ст. Алматы-1 (от тяговой подстанции 220/27,5 кВ Медеу) через питающие фидеры Ф1 (нечетный путь) и Ф2 (четный путь) раздельно.

На участке ст. Алматы-1 – ст. Казыбек-Бек используется многопроводная система тягового электроснабжения переменного тока ЭУП с пониженным электромагнитным влиянием, с экранирующим и усиливающим проводами. При этом усиливающий провод соединен с контактной сетью, а экранирующий – с рельсами.

Тяговое электроснабжение контактной сети главных путей на прилегающей фидерной зоне ст. Алматы-1 – ст. Казыбек-Бек осуществляется от распределительного пункта РП-27,5 кВ ст. Алматы-1 через питающие фидеры Ф1, Ф2 и от тяговой подстанции ст. Казыбек-Бек через питающие фидеры Ф5, Ф4.

### 8.2.2. Проектируемые устройства

Основной задачей при переустройстве контактной сети и дополнительных проводов является обеспечение соблюдения минимально допустимых расстояний между проводами и заземленными частями путепровода, а также между контактными проводами железнодорожных путей и уровнем головки рельсов (УГР) в расчетных условиях эксплуатации.

Рабочим проектом предусматривается переустройство контактной сети и дополнительных проводов тягового электроснабжения 27,5 кВ при строительстве автодорожного путепровода через железнодорожные пути по ул.Тлендиева (ПК 105+08,93 по автодороге), а именно:

- Проход двух проводов ДПР под автомобильным путепроводом с разанкерровкой на пролетном строении и подвеской к конструкциям;
- Проход двух усиливающих проводов У1, У2 с разанкерровкой на пролетном строении и подвесом их на промежуточных точках крепления к железобетонным конструкциям путепровода;
- Проход двух экранирующих проводов Э1, Э2 с разанкерровкой на пролетном строении и подвесом их на промежуточных точках крепления к железобетонным конструкциям путепровода;
- Проход проводов контактной сети I и II путей с разанкерровкой несущего троса на пролетном строении и обводом по контактному проводу.

Нагрузки, передаваемые от конструкций контактной сети на пролетные строения путепровода, согласованы с конструкторским разделом искусственного сооружения (ИССО) 1952-2-2-ИС.

В качестве опорных и поддерживающих конструкций рядом с ИССО применяются существующие опоры и существующие конструкции жестких поперечин.

Проектом предусматривается применение современных стержневых полимерных изоляторов с кремнийорганической оболочкой.

Металлоконструкции по настоящему проекту изготавливаются из горячекатаного фасонного проката из углеродистой стали класса С245 ГОСТ 27772-88 марки СтЗсп5 ГОСТ535-88 для районов с температурой наиболее холодной пятидневки до минус 45 °С включительно.

Все металлоконструкции защищены от коррозии методом горячего цинкования толщиной 100...150 мкм по ГОСТ 9.307-89.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист 89



#### 8.2.2.4. Проход двух экранирующих проводов Э1, Э2

Способ прохода двух экранирующих проводов отсоса У1, У2 под автодорожным путепроводом в рабочем проекте для обеих линий – с разанкерровкой на пролетном строении и подвесом их на промежуточных точках крепления к железобетонным конструкциям путепровода.

Технические решения по проходу экранирующих проводов с разанкерровкой на несущем строении приведены на чертеже 1952-2-Э2-КС, л.4, узлы крепления проводов У1, У2 на двух изоляторах приведены на чертежах 1952-2-Э2-КС, л.5, узлы анкерровки на пролетном строении – на чертеже 1952-2-Э2-КС, л.6.

#### 8.2.2.5. Заземление металлического пешеходного моста

Все металлические конструкции, расположенные на расстоянии менее 5 метров от находящихся под напряжением частей контактной сети, заземляются присоединением их к тяговому рельсам или к средним точкам путевых дроссель-трансформаторов.

Заземление железобетонного надземного автодорожного путепровода предусматривается в соответствии с «Инструкцией по заземлению устройств электроснабжения на электрифицированных железнодорожных путях» № 175-ЦЗ и «Правилами устройства и технической эксплуатации контактной сети электрифицированных участков магистральной железнодорожной сети» № 1182-ЦЗ.

Железобетонный путепровод должен быть заземлен на тяговую рельсовую сеть посредством присоединения к ней магистрали заземления конструкций (МЗК) искусственного сооружения (ИССО), объединяющей все детали крепления контактной сети и остальных проводов, а также другие металлические конструкции на ИССО (щиты и пр.).

Спуски заземления от железобетонных ферм автодорожного путепровода выполняются двойными (двумя заземляющими проводниками). Подключение каждого спуска к тяговому рельсу или к средним точкам путевых дроссель-трансформаторов осуществляется с помощью двух узлов крепления заземления (УКЗ), а подключение к конструкциям путепровода – через узел анкерровки заземляющего проводника. Заземляющий проводник выполняется из стального оцинкованного прутка диаметром 10 мм.

К заземленным частям железобетонного путепровода должны быть присоединены также все штанги, воспринимающие нагрузку от проводов контактной сети и изолированные от них (вне зависимости от способа крепления штанг к ИССО).

В спуске магистрали заземления металлических конструкций устанавливаются два газоразрядных прибора защиты (искровых промежутка), по одному в каждом спуске, на высоте 0,5-1,0 м от уровня земли.

Заземляющие проводники между опорой мостового сооружения и рельсом необходимо изолировать от земли с применением полиэтиленовых трубок.

На перилах пешеходной части автодорожного путепровода для ограждения частей контактной сети и воздушных линий, находящихся под напряжением, устанавливаются металлические щиты с сеткой в верхней части. При установке на перилах путепровода щиты собираются в блоки таким образом, чтобы горизонтальное расстояние от каждого края блока щитов до частей, находящихся под напряжением, было не менее 1 м.

Установка металлических щитов предусмотрена в разделе 1952-2-2-ИС искусственного сооружения. На щитах должны быть установлены плакаты со знаком высокого напряжения и надписью «Высокое напряжение – опасно для жизни».

Узлы заземления элементов автодорожного путепровода приведены на чертеже 1952-2-Э2-КС, л.7.

#### 8.2.3. Организация строительства

Строительство опор автодорожного путепровода в районе пересечения с железной дорогой может производиться без снятия напряжения на контактной сети.

Монтаж проектируемого железобетонного надземного автодорожного путепровода предусматривается в две очереди:

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист
						91

- 1 этап – с восточной стороны рядом с существующим мостом предусматривается установка первой (восточной) половины нового путепровода;
- 2 этап – с западной стороны на месте демонтированного существующего моста предусматривается установка второй (западной) половины нового путепровода.

Перед производством работ по установке пролетного строения первой (восточной) половины нового путепровода необходимо демонтировать анкеровки и выполнить опускание несущих тросов и дополнительных проводов на одной (восточной) стороне существующего моста в пределах трех пролетов.

После монтажа пролетного строения первой (восточной) половины путепровода непосредственно над ж.д. на пролетном строении путепровода необходимо выполнить следующие мероприятия:

- выполнить анкеровку несущих тросов контактной сети I и II пути;
- несущие тросы I и II путей в пролете пересечения с путепроводом монтировать по контактному проводу в соответствии с чертежом 1952-2-Э2-КС, л.4;
- выполнить анкеровку дополнительных проводов (ДПР, усиливающих и экранирующих);
- монтаж узлов креплений обводов дополнительных проводов;
- выполнить монтаж и восстановление питания контактных подвесок I и II путей;
- произвести подвеску на промежуточных точках крепления контактных подвесок и дополнительных проводов.

Для возможности монтажа второй (западной) половины путепровода необходимо демонтировать анкеровку несущих тросов и дополнительных проводов на одной стороне (западной) ранее построенной первой половины путепровода.

После монтажа пролетного строения второй (западной) половины путепровода непосредственно над ж.д. необходимо выполнить следующие мероприятия:

- выполнить анкеровку несущих тросов и дополнительных проводов на пролетное строение с западной стороны;
- несущие тросы I и II путей в пролете пересечения с путепроводом монтировать по контактному проводу в соответствии с с чертежом 1952-2-Э2-КС, л.4;
- выполнить анкеровку дополнительных проводов (ДПР, усиливающих и экранирующих);
- монтаж узлов креплений обводов дополнительных проводов;
- выполнить монтаж и восстановить питание контактных подвесок I и II путей;
- произвести подвеску на промежуточных точках крепления контактных подвесок и дополнительных проводов.

До установки железнодорожного крана на месте работы необходимо со съёмной вышки или автотрисы в пролетах, прилегающих к месту работы крана, демонтировать фиксирующие устройства, воздушные стрелки, поперечные электрические соединители.

При монтаже пролетного строения с пути железнодорожным краном, до прибытия крана, несущий трос выкладывают из седла и на полиспадах удерживают контактную подвеску.

После установки крана контактную подвеску в зоне работы крана и на прилегающих опорах опускают на полиспадах. В зоне работы крана подвеску опускают до уровня головки рельсов, смещают на 2-4 м от оси пути и закрепляют.

Монтаж пролетного строения непосредственно над железной дорогой производится после отключения питания в районе пересечения и демонтажа контактных подвесок, питающих проводов и остальных проводов различного назначения.

На конструкции пролетного строения с обеих сторон устанавливаются анкерные и подвесные конструкции для подвески проводов.

Сразу после монтажа пролетного строения на опоры в первую очередь выполняется монтаж контактной подвески II-го пути. Далее производится монтаж контактной подвески I-го пути, а также всех проводов различного назначения.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

Восстанавливают демонтированную контактную подвеску в обратной последовательности – контактную подвеску поднимают полиспастами одновременно и равномерно сначала на двух прилегающих к крану опорах, затем на всех остальных.

После монтажа (восстановления) контактной подвески всех путей и проводов различного назначения производят включение тягового электроснабжения контактной сети, питающих фидерных линий Ф-1 Ф-2, ДПР, восстанавливая таким образом, нормальную эксплуатационную схему.

Основные технические показатели по переустройству контактной сети и дополнительных проводов тягового электроснабжения 27,5 кВ приведены в табл. 8.1.

**Таблица 8.1**

№№ п/п	Наименование показателей	Количество	Примечание
1	Переустройство контактной сети 27,5 кВ, км	0,20	
2	Переустройство дополнительных проводов тягового электроснабжения 27,5 кВ, км	0,60	

#### **8.2.4. Охрана труда и техника безопасности**

Проект выполнен в соответствии с требованиями строительных норм и правил, противопожарных и взрывобезопасных норм проектирования, что обеспечивает безопасное обслуживание электрических установок.

Все работы на контактной сети должны выполняться в строгом соответствии с Правилами техники безопасности и производственной санитарии при эксплуатации контактной сети электрифицированных железных дорог и устройств электроснабжения автоблокировки.

Производство строительно-монтажных работ на объекте должно осуществляться в соответствии со следующими документами:

- СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»;
- ПТЭ № 247 от 30.03.2015 г. «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Республики Казахстан»;
- «Руководящие указания по организации работы по ТБ с персоналом строительно-монтажных организаций и предприятий стройиндустрии»;
- «Санитарные правила организации технологических процессов».

По безопасности все работы на контактной сети подразделяют на следующие основные категории:

- С полным снятием напряжения;
- С частичным снятием напряжения;
- Под напряжением;
- Вблизи частей, находящихся под напряжением;
- Вдали от частей, находящихся под напряжением.

Безопасность персонала в зоне обслуживания электроустановок и за ее пределами в случае повреждения изоляции, обеспечивается заземляющим устройством.

Электробезопасность обслуживающего персонала при производстве работ обеспечивается путем применения следующих мероприятий, таких как:

- надлежная изоляция;
- соответствующие разрывы до токоведущих частей;
- защитные заземляющие устройства, к которым подключаются все конструкции, могущие оказаться под напряжением при пробое изоляции;
- стационарные заземляющие ножи высоковольтных разъединителей;
- индивидуальные и групповые защитные средства;
- предупредительная сигнализация, надписи, плакаты.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист
						93

Выполнение этих мероприятий и следование их рекомендациям является обязательным правилом эксплуатации, как для постоянного персонала, так и лиц, временно допущенным на территорию электросетевых объектов.

В зимний период, для работающих на открытом воздухе должно быть выделено помещение заказчика или установлены подрядчиком передвижные вагончики на расстоянии не далее 150 м от места работы.

Пожарная безопасность на строительных площадках и участках работ должна обеспечиваться в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности при производстве сварочных работ и других огневых работ на объектах народного хозяйства», а также ГОСТ 12.1.004-85.

Система мер обеспечения пожарной безопасности должна быть доведена до всех участников строительства. Ответственность за пожарную безопасность строительства, а также за поддержание противопожарного режима несет подрядчик.

Ответственность за пожарную безопасность при организации производства работ, хранения и перевозки горючих веществ и материалов, обеспечение первичными средствами пожаротушения, своевременное выполнение противопожарных мероприятий на объекте несет руководитель подрядной организации.

К наиболее пожароопасным видам строительно-монтажных работ относятся: газосварочные, малярные и изоляционные работы; работы с клеями, мастиками, горячим битумом, ГСМ и т.п.

Безопасное проведение строительно-монтажных работ возможно с применением автокранов, гидropодъемников, телескопических вышек, средств малой механизации.

Мероприятия по технике безопасности и охране труда, в виде конкретных технических решений по отдельным вопросам безопасности выполнения работ, разрабатывает генеральная подрядная организация при составлении проекта производства работ.

Таковыми мероприятиями являются:

- разработка мероприятий, обеспечивающих электробезопасность на стройплощадке;
- разработка мероприятий, обеспечивающих безопасность способов производства работ;
- обеспечение работающих питьевой водой;
- обеспечение стройплощадки телефонной связью;
- разработка устройств и приспособлений по безопасности эксплуатации машин и механизмов при механизации строительно-монтажных работ;
- ограждение опасных зон при работе монтажных кранов и т.д.

### 8.3. Переустройство ВЛ 10кВ

В соответствии с техническими условиями (Согласование АО «Алатау Жарык Компаниясы» на вынос участков существующих ЛЭП 10-0,4кВ по объекту: «Строительство пробивки ул. Тлендиева от пр. Рыскулова до границы города» (II очередь от ул. Сабатаева в микрорайоне «Дархан» до границы г. Алматы) №32.2-2510 от 02.05.2023г. (приложения 22 и 25), проектом предусматривается вынос и переустройство сетей 10 кВ подпадающих под строительство объекта «Строительство пробивки ул. Тлендиева от пр. Рыскулова до границ города.

Переустройство кабельных линий запроектировано с прокладкой линий в защитных трубах:

1. КЛ-10кВ РП-147-ТП-1899
2. КЛ-10кВ РП-147-ТП-1870
3. КЛ-10кВ ТП-1899-ТП-1878
4. КЛ-10кВ ТП-1872-ТП-1873
5. КЛ-10кВ ТП-1878-ТП-1874

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист
						94

6. КЛ-10кВ ТП-1874-ТП-1875
7. КЛ-10кВ ТП-1866-ТП-1871
8. КЛ-10кВ ТП-1866 –ТП-1872
9. КЛ-10кВ ТП-1866-ТП-1878
10. КЛ-10кВ ТП-1867-ТП-1866
11. КЛ-10кВ ТП-1867 -ТП-1875.

Для выносимых кабельных линий предусматривается укладка силовых кабелей с бумажной пропитанной изоляцией типа АПвБВ 3х120/16 (мк)-10. Прокладка кабеля осуществляется в высокопрочных защитных трубах, не распространяющих горение типа ВКТСч 150НГ, укладываемых под полотном проектируемой дороги.

Участки кабелей соединяются с существующими кабелями муфтами типа POLJ-12/3х120-240 фирмы Tусо Electronics Raychem GmbH. Поверх кабелей укладывается защитный кирпич в местах отсутствия защитных труб. Для обозначения места укладки кабелей прокладывается сигнальная лента «Осторожно кабель».

Переустройство воздушных линий 10 кВ пересекающих проектируемую улицу Тлендиева, запроектировано в кабельном исполнении, для следующих линий:

1. ВЛ-10 кВ ф-7-136
2. ВЛ-10 кВ Ф-2-136
3. ВЛ-10 кВ выход из РП-218 на ТП-1825
4. ВЛ-10 кВ выход из РП-218 на ТП-1828.

Для переустраиваемых участков линий принимается установка переходных опор с разъединителем РЛНД-10, ограничителей 10 кВ и установкой концевых муфт.

Переходы через автомобильную дорогу приняты в кабельном исполнении кабелем с СПЭ изоляцией типа АПвБВ 3х120/16 (мк)-10. Прокладка кабеля осуществляется в высокопрочных защитных трубах, не распространяющих горение типа ВКТСч 150НГ, укладываемых под полотном проектируемой дороги. Концевые муфты приняты типа POLJ-12/3х120-240 фирмы Tусо Electronics Raychem GmbH. Поверх кабелей укладывается защитный кирпич в местах отсутствия защитных труб. Для обозначения места укладки кабелей прокладывается сигнальная лента «Осторожно кабель».

Помимо выноса сетей 10 и 0,4 кВ, в соответствии п.9 ТУ №32.2-2510 от 02.05.2023г. предусматривается перенос существующих трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ КТП 10/0,4 кВ №4714 в районе ул. Центральная и распределительного пункта РП 253.

Перенос РП 253 на новый ленточный фундамент выполнен с переключением кабельных соединений 10 кВ и 0,4 кВ. КТП 10/0,4 кВ №4714 устанавливается на фундаментные блоки ФБС. Существующие нагрузки также переподключаются на переносимую КТП. Все отходящие линии 0,4 кВ КТП №4714 выполнены в воздушном исполнении проводом СИП4. Согласование переноса РП с владельцем – КГУ «Управление энергетики и водоснабжения города Алматы» приведено в приложении 51.

Демонтаж существующих подстанций осуществляется с их установкой на новые проектируемые фундаменты.

Фундаменты трансформаторных подстанций запроектированы монолитными и из сборных ж/б блоков и приведены в комплекте 1952-2-Э-ЭП.КЖ «Конструкции железобетонные».

**ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО РАЗДЕЛУ:**

- Строительство ВЛ-10 кВ с опорами СВ110-5 – 365 м;
- Прокладка кабеля АПвБВ 3х120/16 (мк)-10 - 3075 м;
- Установка разъединителей РЛНД1-10/400 УХЛ1 – 13 шт;
- Установка ограничителей перенапряжения РВО-10 – 39 шт.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подп

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист
						95

#### 8.4. Переустройство сетей 0,4 кВ

В соответствии с техническими условиями №32.2-2510 от 02.05.2023 года и их продлением (приложения 23 и 24) проектом предусматривается вынос и переустройство сетей 0,4 кВ, подпадающих под строительство объекта – пробиваемой улицы Тлендиева.

Переустройство воздушных и кабельных линий запроектировано с прокладкой линий в земле в защитных трубах:

1. ВЛ-0,4 кВ от ТП-1899
2. ВЛ-0,4 кВ от ТП-1878
3. ВЛ-0,4 кВ от ТП-1873
4. ВЛ-0,4 кВ от ТП-1872
5. ВЛ-0,4 кВ от ТП-1871
6. ВЛ-0,4 кВ от ТП-1870
7. ВЛ-0,4 кВ от ТП-1874
8. ВЛ-0,4 кВ от ТП-1875.

Для выноса опор с территории строительства улицы и устройства переходного пункта СИП-кабель, предусматривается установка концевых опор на базе стойки СВ-95.

Для пересечения линий с проектируемой дорогой выполнена организация перехода СИП в кабельное исполнение с прокладкой кабеля АВББШв-1 4x50мм<sup>2</sup>.

Муфты - типа ЕРКТ-0047-L12-СЕЕ01 фирмы Tyco Electronics Raychem GmbH.

Прокладка кабеля осуществляется в высокопрочных защитных трубах, не распространяющих горение типа ВКТСч 100НГ, укладываемых под полотном проектируемой дороги.

#### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО РАЗДЕЛУ:

- Строительство ВЛ-0,4 кВ с проводом СИП4x35 – 195 м;
- Строительство ВЛ-0,4 кВ с проводом СИП4x50 – 123 м;
- Кабельная линия АВББШв-1 4x120 – 1350 м.

#### 8.5. Переустройство ВЛ 110кВ

##### 8.5.1. Основные характеристики линии

Проектом предусматривается переустройство воздушной линии 110 кВ №103/104А подпадающей под строительство улицы Тлендиева 2 очередь в соответствии с Техническими условиями №32.2-1669 от 29.02.2024 года (приложение 26) выданными АО «Алатау Жарық Компаниясы» (АЖК).

На период начала работ по пробивки ул. Тлендиева и устройства развязки с улицей Бурундайской для ВЛ-110 кВ 103/104А после выкупа подпадающих под строительство участков, предусматривается устройство обводного участка для одной цепи на базе опор УСБХ110-11. Установка временного обвода цепи выполняется с учетом сборки и установки двух повышенных опор типа 1У110-4+10 с обеих сторон проектируемой улицы.

##### 8.5.2. Провода линии электропередачи

Учитывая, что в настоящее время для линии ВЛ-110 кВ 103/104А разрабатывается проект реконструкции с заменой проводов на композитный провод типа АССС, по настоящему проекту предусматривается для ВЛ-110 кВ 103/104А аналогичный провод композитный высокотемпературный типа АССС Copenhagen. Данное сечение достаточно по условиям короны и проектируемой нагрузки.

Механический расчет провода выполнен по методу допускаемых напряжений на нормативные нагрузки в соответствии с требованиями ПУЭ РК. Допустимые механические напряжения в проводе приняты в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя, а физико-механические в соответствии с ПУЭ РК. По произведенным расчетам напряжения в проводе не превышают допустимых значений и составляют при максимальной нагрузке и минимальной температуре для композитного провода АССС

Взам. инв. №  
Подп. и дата  
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист 96

Соренгаген при максимальной нагрузке и минимальной температуре 13,0 дан/мм<sup>2</sup>, а при среднегодовой температуре менее 8,7 дан/мм<sup>2</sup>.

Ввиду того, что напряжение в проводе при среднегодовой температуре превосходит 4 Дан/мм<sup>2</sup> для всех пролетов, предусматривается защита от вибрации.

Расчет пересечения выполнено в программном комплексе ООО ПроЭнергоСофт LineCross.

Транспозиция фазных проводов в проекте не предусматривается.

### **8.5.3. Опоры и фундаменты**

Учитывая скоростные напоры ветра в районе прохождения трассы, равные 65 дан/м<sup>2</sup>, на проектируемой ВЛ применены стальные анкерно-угловые опоры:

- анкерно-угловые опоры типа 1У110-4+10, по типовому проекту 3.407.2-170;
- анкерно-угловые железобетонные типа УСБХ110-11 по типовому проекту 3082тм том 2.

На ВЛ 110 кВ 103/104А предусматривается установка двух анкерно-угловых опор 1У110-4+10 и двух временных опор УСБХ110-11. Установка временных опор возможна после демонтажа строений.

Фундаменты изготавливаются из тяжелого бетона класса по прочности на сжатие С25/30 (подножки, анкера) и С18/22,5 (ригеля).

Марка бетона по морозостойкости F150, по водонепроницаемости W6.

Для изготовления фундаментных элементов применять портланд цемент по ГОСТ 10178-76.

Стальные свободстоящие опоры устанавливаются на унифицированные составные фундаменты типа Ф2х3.0-А по типовому проекту 3.407-144.

Стальные опоры, анкерные болты цинкуются горячим способом.

### **8.5.4. Грозозащитный трос**

Грозозащитный трос принят аналогичным существующему типу ТК-9,1 по ГОСТ 3063-80 для обеих линий. Разрывное усилие троса – 107000 Н.

Нормируемое расстояние между фазным проводом и грозозащитным тросом в середине пролета обеспечено принятым максимальным напряжением в тросе равным:

- при наибольшей нагрузке и низшей температуре 44,0 дан/мм<sup>2</sup>;
- при среднегодовых условиях 25,0 дан/мм<sup>2</sup>.

Проектом предусматривается изолированное крепление грозозащитного троса на анкерно-угловых опорах с заземлением и неизолированное на промежуточных опорах. Заземление троса выполняется на анкерно-угловых опорах.

### **8.5.5. Защита фазных проводов и троса от вибрации и гололедообразования**

Защита линии от прямых ударов молнии осуществляется подвеской грозозащитного троса ТК-9.1-Г-1-ОЖ-Н-120 (140) с защитным углом 30°.

Сечение грозозащитного троса удовлетворяет условиям термической устойчивости при однофазных коротких замыканиях.

Наибольшее расчетное напряжение в тросе составляет 40 Дан/мм<sup>2</sup>.

Это напряжение выбрано, исходя из обеспечения габарита между проводом и тросом, необходимого по условию защиты от грозовых перенапряжений.

Согласно ПУЭ проектом предусматривается изолированное крепление грозозащитного троса на анкерно-угловых опорах с помощью одного изолятора типа ПС-70Е.

Защита изоляции от обратных перекрытий осуществляется путем заземления всех опор. Величины сопротивлений заземляющих устройств опор принимались в

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист
						97

соответствии с ПУЭ. Искусственные заземлители проектом предусмотрены на всех устанавливаемых опорах.

Заземляющие устройства опор выбраны в зависимости от удельного сопротивления грунтов. Заземляющие устройства опор выполняются вертикальными заземлителями.

Заземляющие устройства опор изготавливаются из круглой оцинкованной стали диаметром 18 мм по типовому проекту 3602 ТМ. Требуемое сопротивление заземляющих устройств должно обеспечиваться при отсоединенном тросе.

Отвод токов молнии в землю обеспечивается через связь «трос – стальные конструкции опор – заземлитель» и «стальные конструкции опор – заземлитель».

Эквивалентное расчетное удельное сопротивление грунта принято от 100 до 300 Ом.м по результатам измерений.

### **8.5.6. Изоляция линии и линейная арматура**

Подвеска проводов к анкерно-угловым опорам выполняется с помощью одноцепных натяжных и поддерживающих гирлянд изоляторов (обводка шлейфа).

Для климатических условий района проектирования и по механической прочности, проектом приняты стеклянные изоляторы типа ПС-70Е, ПС-120Б с нормируемой разрушающей силой при растяжении 70 кН и 120 кН.

Поддерживающие подвески комплектуются изоляторами 9хПС-70Е. Количество определено исходя из уровня изоляции с учетом прохождения ВЛ в районах свыше 1000 м над уровнем моря.

Натяжные изолирующие подвески выбраны исходя из удельной длины пути утечки - двухцепные подвески, комплектуемые из 10хПС 120Б.

Поддерживающий зажим для композитного провода применяется специальный нагревостойкий, типа SUSPENSION GRIP CLAMP.

Для композитного провода запроектирован нагревостойкий клиновой зажим типа COMPRESSOR DEAD END CLAMP.

Для крепления грозотроса применены натяжные крепления типа НКК-1-1Б.

Соединение проводов в пролете осуществляется прессуемыми соединительными зажимами, а соединение проводов в шлейфах анкерно-угловых опор термитной сваркой, с последующей опрессовкой в алюминиевой корпусе соединительного зажима.

### **8.5.7. Защита от перенапряжений и заземление линии электропередачи**

Защита линии от прямых ударов молнии осуществляется подвеской грозозащитного троса ТК-9.1-Г-1-ОЖ-Н-120 (140) с защитным углом 30°.

Сечение грозозащитного троса удовлетворяет условиям термической устойчивости при однофазных коротких замыканиях.

Наибольшее расчетное напряжение в тросе составляет 40 Дан/мм<sup>2</sup>.

Это напряжение выбрано, исходя из обеспечения габарита между проводом и тросом, необходимого по условию защиты от грозовых перенапряжений.

Согласно ПУЭ проектом предусматривается изолированное крепление грозозащитного троса на анкерно-угловых опорах с помощью одного изолятора типа ПС-70Е.

Защита изоляции от обратных перекрытий осуществляется путем заземления всех опор. Величины сопротивлений заземляющих устройств опор принимались в соответствии с ПУЭ. Искусственные заземлители проектом предусмотрены на всех устанавливаемых опорах.

Заземляющие устройства опор выбраны в зависимости от удельного сопротивления грунтов. Заземляющие устройства опор выполняются вертикальными заземлителями.

Взам. инв. №  
Подп. и дата  
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

Заземляющие устройства опор изготавливаются из круглой оцинкованной стали диаметром 18 мм по типовому проекту 3602 ТМ. Требуемое сопротивление заземляющих устройств должно обеспечиваться при отсоединенном тросе.

Отвод токов молнии в землю обеспечивается через связь «трос – стальные конструкции опор – заземлитель» и «стальные конструкции опор – заземлитель».

Эквивалентное расчетное удельное сопротивление грунта принято от 100 до 300 Ом.м по результатам измерений.

### 8.5.8. Оптический кабель

Для организации передачи данных на линии предусматривается подвеска оптического кабеля на уровне нижних траверс. Данные работы будут осуществлены во время реконструкции линии 103/104А выполняемых в рамках проекта АО «АЖК». Проектом реконструкции предусматривается подвеска оптического самонесущего кабеля типа ОКСН.

Проектная документация направлена на рассмотрение в АО «Алатау Жарык Компаниясы» и получен ответ №37-9181 от 02.12.2024г. (приложение 39) об отсутствии необходимости согласования рабочего проекта в соответствии с п.63 Приказа Министра национальной экономики Республики Казахстан от 30 ноября 2015 года № 750 «Об утверждении Правил организации застройки и прохождения разрешительных процедур в сфере строительства».

### 8.5.9. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО РАЗДЕЛУ:

- установка опор 1У110-4+10 – 2 шт;
- установка временных опор УСБХ110-11 - 2 шт.;
- подвеска провода АССС – 714 м.

## 9. ПЕРЕУСТРОЙСТВО СЕТЕЙ СВЯЗИ

На участке проектирования в зону строительства автодороги попадают сети телекоммуникации ДЭСД «Алматытелеком», АО «Кселл», «Алматытранстелеком», ТУСМ-1, Алматинской сигнализации и связи (ШЧ) и сети без возможности определения владельцев, а также сети ТОО «MEGANET», проложенные по опорам электроснабжения и освещения.

Раздел проекта разработан в соответствии с:

- техническими условиями АО «Казахтелеком» ДЭСД «Алматы» №02-168/П-А от 19.04.2023 г. с продлением №ТУ-02-92/П-А (приложение 27);
- техническими условиями АО «Кселл» № 3-06/23 от 20.06.2023г. с продлением № 12137/26810 от 28.10.2024. (приложение 28);
- письма ТОО «MEGANET» № А241 от 24.08.2023г. (приложение 29);
- техническими условиями филиала АО «Транстелеком» «Алматытранстелеком» № 40 от 29.11.2023г. (приложение 30);
- техническими условиями Алматинской дистанции сигнализации и связи (ШЧ) филиала АО «НК» «Казахстан темір жолы» № 16 от 15.01.2025г. (приложение 31);
- техническими условиями филиала АО «Казахтелеком» Объединения «Дивизион Сеть» (ТУСМ-1) № 01-22-1/2024 от 09.01.2024 г. (приложение 32);
- материалами обследований и изысканий.

На ПК 105+15 по оси проектируемой ул. Тлендиева, проектируемая улица пересекает магистральную железнодорожную линию ст. Алматы-1 – ст. Шу. Проектом предусматривается строительство ж.д. путепровода (перегона Алматы 1-Бурундай на

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подп

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист
						99

4050км ПК 1+90) и подпорных стен от ПК 105+40 до ПК 107+60. В зону строительства путепровода попадают сети телекоммуникаций АО «Казахтелеком», АО «НК»КТЖ»,

Строительство путепровода выполняется в 2 этапа:

- на первом этапе строительства существующий путепровод сохраняется действующим и выполняется строительство проектируемой части путепровода и подпорной стены с восточной стороны от оси существующей автодороги;
- на втором этапе выполняется строительство проектируемой части путепровода и подпорной стены с западной стороны от оси существующей автодороги с демонтажем существующего путепровода.

С учетом этапности строительства путепровода, для переустройства сетей телекоммуникации АО «Казахтелеком», АО «НК «КТЖ», АО «Транстелеком», сетей сторонних операторов и сетей без возможности определения владельцев, попадающих в зону строительства путепровода и проектируемой автодороги, проектом предусматривается выполнить переустройство в 2 этапа с организацией схемы связи на период строительства путепровода.

Разделом проекта предусматривается:

- строительство телефонной канализации на ПК 104+80 - ПК 107+70 различной емкостью блоков для организации связи на период строительства ж.д. путепровода и подпорной стены (первого этапа строительства) из полиэтиленовых труб с защитой под проезжей частью железобетонными плитами и прокладкой каналов по существующему ж.д. путепроводу и вдоль существующей автодороги (с последующим демонтажем сетей на втором этапе строительства);
- строительство телефонной канализации различной емкостью блоков из полиэтиленовых труб с защитой под проезжей частью железобетонными плитами и прокладкой каналов по проектируемому ж.д. путепроводу;
- устройство ГНБ прокола на ПК 104+27;
- установка железобетонных колодцев ККС-4, ККС-3, ККС-2;
- установка железобетонных опор;
- перехват существующих кабелей связи однотипными кабелями;
- монтаж железобетонных опор;
- монтаж муфт;
- монтаж кабельных устройств;
- демонтаж телефонной канализации;
- демонтаж железобетонных колодцев ККС-4, ККС-3, ККС-2;
- демонтаж опор;
- демонтаж кабелей связи.

Для переустройства сетей телекоммуникаций ТОО «MEGANET», попадающих в зону строительства улицы, проектом предусматривается:

- строительство телефонной канализации емкостью блоков 1,2 канала из полиэтиленовых труб с защитой под проезжей частью железобетонными плитами;
- установка железобетонных колодцев ККС-3, ККС-2;
- установка железобетонных опор;
- перехват существующих кабелей связи однотипными кабелями с прокладкой сетей по проектируемым и существующим опорам линий электроснабжения и освещения;
- переподвес существующих кабелей;
- монтаж муфт;

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

1952-2-ОПЗ

- монтаж кабельных устройств;
- демонтаж кабелей связи.

Строительные работы в зоне существующих инженерных сооружений должны выполняться с соблюдением требований эксплуатирующих организаций, при этом предварительное шурфование является обязательным.

Строительные работы в зоне существующих инженерных сооружений должны выполняться в соответствии с «Руководством по строительству линейных сооружений магистральных и внутризональных кабельных линий телекоммуникации», «Правил строительства и ремонта воздушных линий телекоммуникации и распределительных сетей», а также другими руководящими материалами, издаваемыми в официальном порядке.

Работы по переустройству сетей телекоммуникации должны быть выполнены до начала строительства автодороги. Работы по переключению кабелей, ведущие к перерыву телекоммуникации, должны быть согласованы со всеми заинтересованными организациями и ведомствами и проведены в оптимальные сроки.

После выполнения работ по переключению кабелей существующие линейные сооружения демонтируются.

Все применяемое оборудование и материалы должны иметь сертификат соответствия.

#### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО РАЗДЕЛУ:

- строительство телефонной канализации емкостью блоков 1,2,4,6 каналов – 6 697 м;
- устройство железобетонных колодцев ККС-4, ККС-3, ККС-2 - 157 шт.;
- переустройство существующих волоконно-оптических кабелей одноплетными кабелями – 63 001 м;
- переустройство существующих медных кабелей одноплетными кабелями - 18 286 м;
- монтаж муфт на медных кабелях - 77 шт;
- монтаж муфт на оптических кабелях - 75 шт;
- монтаж железобетонных опор - 36 шт;
- демонтаж волоконно-оптических кабелей - 63751,1м;
- демонтаж медных кабелей - 19003 м.
- демонтаж телефонной канализации емкостью блоков 1,2,3,6 каналов – 3 716м.

### 10. ПЕРЕУСТРОЙСТВО СЕТЕЙ ВОДОПРОВОДА И КАНАЛИЗАЦИИ

#### 10.1. Общие сведения

Основанием для разработки раздела рабочего проекта послужили:

- задание на проектирование (приложение 2);
- Технические условия № 993 от 14.04.2023г., от ГКП на ПХВ «Алматы Су» (приложение 33);
- Отчет по инженерно-геодезическим работам, выполненный ТОО «GEOKGS» в октябре 2023 года с уточнениями в 2024г.;
- Отчет по инженерно-геологическим работам 1952-ИГ, выполненный ТОО «Казахский Промтранспроект» декабре 2023 года.

Проект разработан в соответствии со следующими нормативными документами:

- СНиП РК 4.01-02-2009 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»,
- СН РК 4.01-03-2011 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения», СН РК 4.01-03-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации»;

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

1952-2-ОПЗ

Лист

101

- СП РК 4.01-103-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации».

Сейсмичность площадки строительства по уточненным данным составляет - 9 баллов. Грунтовые условия по просадочности относятся к I (первому типу). Максимальная глубина проникновения нулевой изотермы в грунт обеспеченностями 0.90-50 см, 0.98-100 см. Грунтовые воды в период проведения изысканий (2022 г.) вскрыты свк. 21 на глубине 2.6 м.

## 10.2. Технологические и строительные решения

### 10.3.1. Водопровод

Проектом предусмотрен вынос существующих сетей водопроводов из-под проезжей части проектируемой дороги со строительством разводящих сетей водопровода с подключением существующих потребителей от сервисных колодцев.

Выносимые сети прокладываются под проектируемым тротуаром.

Проектируемые водопроводные сети предусмотрены диаметрами  $\varnothing 219 \times 6$ , из стальных труб по ГОСТ 10705-80/ГОСТ 9.602-2016. Изоляцию "весьма усиленная" выполнить согласно ГОСТ 9.602-2005, а также из ПЭ 100  $\varnothing 225 \times 13.4$ ,  $\varnothing 110 \times 6.6$ ,  $\varnothing 50 \times 4.6$ ,  $\varnothing 32 \times 3$ ,  $\varnothing 25 \times 2$  (SDR 11 PN16) по ГОСТ 18599-2001.

Общая протяжённость сетей составляет 2788,65 м в том числе:

$\varnothing 219 \times 6 = 126,50$  м;

$\varnothing 225 \times 13.4 = 803,55$  м;

$\varnothing 110 \times 6.6 = 1777,10$  м;

$\varnothing 50 \times 4.6 = 3,0$  м;

$\varnothing 32 \times 3 = 39,50$  м;

$\varnothing 25 \times 2 = 39,00$  м.

Вынос водопроводных труб проектом предусматривается без изменений диаметров и материалов труб.

Водоводы, которые пересекают дорогу и не подлежащие к выносу предусматривается защита из обрезных стальных трубопроводов по ГОСТ 10704-91\*. Изоляцию «весьма усиленная». Диаметр футляра на 200мм больше диаметра трубы.

При обратной засыпке трубопровода над верхом трубы предусмотреть устройство защитного слоя из мягкого грунта с уплотнением вручную, толщиной не менее 30см, с подбивкой пазух, не содержащего твердых включений, далее засыпка местным грунтом с уплотнением механической трамбовкой до плотности естественного грунта.

В проекте предусмотрены колодцы из сборных железобетонных изделий ТПР 901-09-11.84 а.2, а.6.88, с учетом сейсмичности района 9 баллов. Изготовление и монтаж трубопроводов, контроль сварных соединений, испытание и приемку в эксплуатацию смонтированных трубопроводов следует осуществлять в соответствии со СНиП 3.05.04-85.

Для перехода труб через стенки колодцев предусмотрены гильзы из стальных труб по ГОСТ 10704-91. После завершения строительных работ следует провести гидравлическое испытание и промывку трубопроводов в соответствии со СНиП 3.05.04-85 (табл.5,п.2).

### Указания по антикоррозионной защите металлических изделий

Для конструкций принята сталь для проката - С 245, ГОСТ 27772-2015. Все металлические конструкции, закладные детали и соединительные элементы должны быть защищены от отслаивающейся ржавчины и окалина (3 степень очистки) в соответствии с требованиями СП РК 2.01-01-2013, приложение И, «Защита строительных конструкции от коррозии» и окрашены лакокрасочными покрытиями.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист
						102

Поверхность металлических элементов, после выполнения сварочных работ очистить от шлака и ржавчины и окрасить эмалью ПФ-115, ГОСТ 6465-76\* за 2 раза, по слою грунтовки ПФ-0142 (быстросохнущая) по ТУ 6-10-1698-78.

### 10.3.2. Канализация

Проектом предусмотрен вынос существующих сетей хозяйственно бытовой канализаций из-под проезжей части проектируемой дороги.

Выносимые сети прокладываются под проектируемым тротуаром.

Вынос канализационных трубопроводов предусмотрен из полиэтиленовых труб ПЭ 100 (SDR 17 PN10) по ГОСТ 18599-2001 «техническая»  $\varnothing 315 \times 18.7$ ,  $\varnothing 250 \times 14.8$ ,  $\varnothing 225 \times 13.4$ .

Общая протяжённость сетей составляет 1 226,00 м в том числе:

$\varnothing 315 \times 18.7 = 76,00$  м;

$\varnothing 250 \times 14.8 = 135,00$  м;

$\varnothing 225 \times 13.4 = 1015,00$  м.

На сетях канализации, которые пересекают дорогу и не подлежат выносу, предусматривается защита из обрезных стальных трубопроводов по ГОСТ 10704-91\* с изоляцией «весьма усиленная». Диаметр футляра принят на 200мм больше диаметра трубы.

С трассами выноса сетей предварительно ознакомлена районная эксплуатирующая организация ГКП «Алматы Су».

Канализационные колодцы запроектированы из сборных железобетонных элементов по ТПР 902-09-22.84 а.2, а.7, с учётом дополнительных мероприятий для сейсмических районов, согласно а.8.88.

### 10.3.3. Указания по производству работ

Производство работ вести в соответствии с: СН РК 1.03-00-2022 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений», СН РК 4.01-03-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации», СП РК 4.01-103-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации», СН РК 5.01-01-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты», СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты», СН РК 4.01-05-2002 «Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб». Особые условия монтажа: сейсмичность района -9 баллов.

Перечень видов работ, требующих составления актов освидетельствования скрытых работ по системам водоснабжения и канализации:

- Подготовка основания под трубопроводы.
- Монтаж трубопроводов.
- Устройство колодцев и камер с гидроизоляцией и герметизацией мест прохода трубопроводов;
- Антикоррозийная защита трубопроводов.
- Гидравлические испытания трубопроводов.
- Засыпка траншей грунтом с уплотнением
- Очистка и дезинфекция трубопроводов водоснабжения.

## 11. НАРУЖНЫЕ СЕТИ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

### 11.1. Общие сведения

Рабочий проект «Строительство пробивки ул. Тлендиева от пр. Рыскулова до границы города. 2-я очередь от ул.Сабатаева в мкр.Дархан до границы города» разработан в соответствии с заданием на проектирование и изменениями и дополнениями к нему (приложение 2), а также техническими условиями №02-2023-301-879 от 13.04.2023г., выданными АО «КазТрансГаз Аймак» (приложение 34).

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

1952-2-ОПЗ

Лист

103

В границах пробиваемой улицы Тлендиева по «красным» линиям существующие земельные участки изымаются для государственных нужд в соответствии с Земельным кодексом Республики Казахстан. Существующие здания и сооружения подлежат сносу, инженерные сети переустраиваются с переподключением потребителей.

Снос существующих зданий и сооружений, а также переустройство инженерных сетей производится на основании дефектного акта, составленного комиссией, действующей на основании Приказа № 471-ОД от 13.09.2024г. О внесении изменений в приказ Управления городской мобильности города Алматы от 24 июня 2024года для составления дефектного акта и утверждения прайс-листов по строительству транспортной инфраструктуры и капитальному, среднему, текущему ремонту дорог» - приложение 47.

Уровень ответственности объектов, предусматриваемых по настоящему разделу – технически и технологически сложные объекты, второго (II) (нормального) уровня ответственности.

## 11.2. Принятые технические решения

1. Раздел разработан в соответствии с заданием на проектирование и изменениями и дополнениями к нему (приложение 2), а также техническими условиями №02-2023-301-879 от 13.04.2023г., выданными АО «КазТрансГаз Аймак» (приложение 34).

2. Разделом предусмотрено переустройство надземного газопровода среднего давления Д219х6,0; Д159х4,5; Д108х4,0; Д89х3,5; Д57х3,0; Д40х3,0 и подземного газопровода среднего давления Д57х3,0; надземного газопровода низкого давления Д159х4,5; Д108х4,0; Д89х3,5; Д76х3,5; Д57х3,0; Д40х3,0; Д32х2,8; Д25х2,5; Д20х2,5; Д15х2,0, а также перенос ШГРП-1556; ШГРП-1918; ШГРП-1977 из под пятна строительства в связи со строительством проектируемой улицы ул.Тлендиева от пр.Рыскулова до границы города Алматы, с переподключением всех действующих абонентов:

- Пересечение №1 проектируемого газопровода низкого давления Д90х8,2 предусмотрено с проектируемой автомобильной дорогой (ул.Тлендиева) на ПК58+83,1;
- Пересечение №2 проектируемого газопровода низкого давления Д90х8,2 предусмотрено с проектируемой автомобильной дорогой (ул.Тлендиева) на ПК60+17,76;
- Пересечение №3 проектируемого газопровода низкого давления Д63х5,8 предусмотрено с проектируемой автомобильной дорогой (ул.Тлендиева) на ПК63+27,61;
- Пересечение №4 проектируемого газопровода низкого давления Д63х5,8 предусмотрено с проектируемой автомобильной дорогой (ул.Тлендиева) на ПК68+69,81;
- Пересечение №5 проектируемого газопровода низкого давления Д63х5,8 предусмотрено с проектируемой автомобильной дорогой (ул.Тлендиева) на ПК70+53,78;
- Пересечение №6 проектируемого газопровода низкого давления Д90х8,2 предусмотрено с проектируемой автомобильной дорогой (ул.Тлендиева) на ПК71+0,57;
- Пересечение №7 проектируемого газопровода низкого давления Д90х8,2 предусмотрено с проектируемой автомобильной дорогой (ул.Тлендиева) на ПК72+3,59;
- Пересечение №8 проектируемого газопровода низкого давления Д63х5,8 предусмотрено с проектируемой автомобильной дорогой (ул.Тлендиева) на ПК72+48,43;
- Пересечение №9 проектируемого газопровода низкого давления Д63х5,8 предусмотрено с проектируемой автомобильной дорогой (ул.Тлендиева) на ПК73+17,85;

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

1952-2-ОПЗ

- Пересечение №10 проектируемого газопровода низкого давления Д90х8,2 предусмотрено с проектируемой автомобильной дорогой (ул.Тлендиева) на ПК73+42,77;
- Пересечение №11 проектируемого газопровода низкого давления Д90х8,2 предусмотрено с проектируемой автомобильной дорогой (ул.Тлендиева) на ПК73+85,03;
- Пересечение №12 проектируемого газопровода низкого давления Д63х5,8 предусмотрено с проектируемой автомобильной дорогой (ул.Тлендиева) на ПК74+42,53;
- Пересечение №13 проектируемого газопровода низкого давления Д63х5,8 предусмотрено с проектируемой автомобильной дорогой (ул.Тлендиева) на ПК74+78,42;
- Пересечение №14 проектируемого газопровода низкого давления Д63х5,8 предусмотрено с проектируемой автомобильной дорогой (ул.Тлендиева) на ПК75+68,75;
- Пересечение №15 проектируемого газопровода низкого давления Д63х5,8 предусмотрено с проектируемой автомобильной дорогой (ул.Тлендиева) на ПК76+47,45;
- Пересечение №16 проектируемого газопровода низкого давления Д63х5,8 предусмотрено с проектируемой автомобильной дорогой (ул.Тлендиева) на ПК76+92,44;
- Пересечение №17 проектируемого газопровода низкого давления Д110х10,0 предусмотрено с проектируемой автомобильной дорогой (ул.Тлендиева) на ПК77+79,22;
- Пересечение №18 проектируемого газопровода среднего давления Д110х10,0 предусмотрено с проектируемой автомобильной дорогой (ул.Тлендиева) на ПК87+86,15;
- Пересечение №19 проектируемого газопровода среднего давления Д110х10,0 предусмотрено с проектируемой автомобильной дорогой (ул.Тлендиева) на ПК91+90,6;
- Пересечение №20 проектируемого газопровода низкого давления Д63х5,8 предусмотрено с проектируемой автомобильной дорогой (ул.Тлендиева) на ПК96+35,0;
- Пересечение №21 проектируемого газопровода среднего давления Д63х5,8 предусмотрено с проектируемой автомобильной дорогой (ул.Тлендиева) на ПК101+31,87;
- Пересечение №22 проектируемого газопровода среднего давления Д63х5,8 предусмотрено с проектируемой автомобильной дорогой (ул.Тлендиева) на ПК106+54,36;
- Пересечение №23 проектируемого газопровода среднего давления Д160х14,6 предусмотрено с проектируемой автомобильной дорогой (съезд на Бурундай) на ПК0+77,63;
- Пересечение №24 проектируемого газопровода среднего давления Д110х10,0 предусмотрено с проектируемой автомобильной дорогой (съезд 1) на ПК0+42,42;
- Пересечение №25 проектируемого газопровода среднего давления Д63х5,8 предусмотрено с проектируемой автомобильной дорогой (съезд 1) на ПК1+1,84..

3. Врезка проектируемых газопроводов предусмотрена от существующих подземных и надземных газопроводов среднего и низкого давления, согласно выданных технических условий с учетом переврезок существующих газопроводов.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

1952-2-ОПЗ

4. В местах врезки проектируемого газопровода среднего давления в существующий газопровод, устанавливаются отключающие устройства, кран шаровый фланцевый DN150; DN100; DN80; DN50 Ру=1,6 МПа.

В местах врезки проектируемого газопровода низкого давления в существующий газопровод, устанавливаются отключающие устройства, кран шаровый фланцевый DN100; DN80; DN50 Ру=1,6 МПа.

5. Прокладка проектируемого газопровода среднего давления (PN=0,3 МПа) осуществляется подземным и надземным способами.

Прокладка проектируемого газопровода низкого давления (PN=0,003 МПа) осуществляется подземным и надземным способами.

6. Надземный газопровод среднего давления (PN=0,3 МПа) запроектирован из стальной электросварной прямошовной трубы по ГОСТ 10704-91 Д159х4,5 мм; Д108х4,0 мм; Д76х3,5 мм; Д57х3,0 мм.

Подземный газопровод среднего давления (PN=0,3 МПа) запроектирован из полиэтиленовых труб по СТ РК ГОСТ Р 50838-2011 ПЭ 100 SDR 11 Д160х14,6мм; Д110х10,0 мм; Д90х8,2 мм и Д63х5,8 мм.

8. Надземный газопровод низкого давления (PN=0,003 МПа) запроектирован из стальной электросварной прямошовной трубы по ГОСТ 10704-91 Д76х3,5 мм; Д57х3,0 мм.

Подземный газопровод низкого давления (PN=0,003 МПа) запроектирован из полиэтиленовых труб по СТ РК ГОСТ Р 50838-2011 ПЭ 100 SDR 11 Ø110х10,0 мм; Ø90х8,2 мм и Ø63х5,8 мм.

9. Подземный газопровод проложен согласно СН РК 4.03-01-2011, с заглублением до верха трубы не менее 0,8 м, местах где газопровод проложен под автодорогой - 1,5 м.

10. Переходы подземного газопровода среднего давления через проектируемые авто-дороги и в местах пересечения с подземными коммуникациями, предусмотрены открытым способом, газопровод прокладывается в защитном футляре из электросварной прямошовной трубы по ГОСТ 10704-91 Д273х7,0 мм; Д219х6,0 мм и Д159х4,5 мм по ГОСТ 10704-91, с установкой контрольных трубок и выводом их под ковер.

11. Переходы подземного газопровода низкого давления через проектируемые авто-дороги и в местах пересечения с подземными коммуникациями, предусмотрены открытым способом, газопровод прокладывается в защитном футляре из электросварной прямошовной трубы по ГОСТ 10704-91 Д219х6,0 мм и Д159х4,5 мм по ГОСТ 10704-91, с установкой контрольных трубок и выводом их под ковер.

12. Обозначение трассы предусматривается путем укладки сигнальной ленты желтого цвета с несмываемой надписью "Осторожно! Газ" на расстоянии 0,2 м от верха присыпанного полиэтиленового газопровода по всей длине трассы и электропроводом-спутником или изолированного медного провода сечением 2,5 - 4 мм<sup>2</sup> с выходом концов его на поверхность под ковер.

13. После монтажа надземный газопровод защитить от атмосферной коррозии покрытием, состоящим из двух слоев грунтовки и двух слоев масляной краски желтого цвета, а запорную арматуру покрыть масляной краской красного цвета, все остальные металлические конструкции очистить от ржавчины и окрасить эмалью ПФ-115 за 2 раза по слою грунта ГФ-021.

14. Для сварки газопровода применять электроды типа Э42, Э42А ГОСТ 9467-75:

- для надземных газопроводов низкого давления - 5% стыков;
- для подземных газопроводов низкого давления - 100%.

16. Монтаж и испытание газопроводов выполнить в соответствии с требованиями СП РК 4.03-101-2013 «Газораспределительные системы» и МСН 4.03-01-2003.

Испытание газопровода на герметичность:

- подземный газопровод среднего давления - 0,6 МПа, продолжительность 24 часа;

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист
						106

- надземный газопровод среднего давления - 0,45 МПа, продолжительность 1 час.
- подземный газопровод низкого давления - 0,6 МПа, продолжительность 24 часа;
- надземный газопровод низкого давления - 0,3 МПа, продолжительность 1 час.

17. При выполнении монтажных работ подлежащих промежуточной приемке, оформить акты освидетельствования скрытых работ, по форме, приведенной в СН РК 1.03-00-2022 (приложение Д) «Строительное производство. Организация строительства зданий и сооружений».

Активированию подлежат следующие виды работ:

- разработка грунта траншеи под газопровод;
- подготовка поверхности труб и сварных стыков под противокоррозионное покрытие;
- контроль качества сварных соединений для трубопроводов газа в объеме не менее 5%, (но не менее одного стыка) от общего числа однотипных стыков, сваренных каждым сварщиком по всей длине проверяемых соединений;
- контроль качества сварных соединений для подземных трубопроводов количество стыков 100%.
- выполнение пневматических испытаний для надземных трубопроводов по линиям;
- выполнение пневматических испытаний для подземных трубопроводов по линиям;
- выполнения земляных работ, разработка траншеи под трубопровод;
- укладка постели под трубопровод высотой 10 см;
- укладка трубы в траншею;
- присыпка песком высотой 20 см;
- засыпка траншеи.

### 11.3. Мероприятия по защите населения и устойчивости функционирования объекта в чрезвычайных ситуациях

Рабочий проект выполнен согласно действующим на территории Республики Казахстан нормативным требованиям, которые учитывают все возможные чрезвычайные обстоятельства при эксплуатации объекта и закона Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года № 188-V «О гражданской защите».

В проекте учтены требования Закона, в соответствии с которым принято:

- газоснабжение в экстремальной ситуации будет приостановлено отключающими устройствами и задвижками;
- на подземном газопроводе 100% контроль качества сварных стыков;
- устройство контрольных трубок в местах врезок, на углах поворота и на выходе газопровода из земли.

### 11.4. Электро-химическая защита

Рабочий проект «Строительство пробивки улицы Тлендиева от проспекта Рыскулова до границы города. 2 очередь от улицы Сабатаева в микрорайоне «Дархан» до границы города» разработан на основании раздела ГСН и в соответствии с ТУ №02-2023-301-879 от 13.04.2023 выданными АлПФ АО «КазТрансГаз Аймақ».

Защите от электрохимической коррозии подлежит стальной защитный футляр 273x7,0; 219x6,0; 159x4,5мм, согласно ГОСТ 9.602-2016.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист
						107

Для защиты подземных стальных футляров от коррозии предусмотрены «пассивный» и «активный» методы.

Пассивный метод защиты - заводская антикоррозионная изоляция футляров битумно-полимерная «весьма-усиленного» типа (3-х слойная), с заделкой концов футляров.

Активный метод защиты проектируемых футляров на газопроводах выполнен с помощью протекторов магниевых ПМ-20У.

Протяженность футляра и количество устанавливаемых протекторов на нем по объекту «**Строительство пробивки улицы Тлендиева от проспекта Рыскулова до границы города. 2 очередь от улицы Сабатаева в микрорайоне "Дархан" до границы города**»,

**среднего давления:**

защитный стальной футляр Дф273х7,0 мм; Lф.=34,8м; Протектор ПМ-20 У = 3 шт;  
защитный стальной футляр Дф219х6,0 мм; Lф.=56,8м; Протектор ПМ-20 У = 4 шт;  
защитный стальной футляр Дф219х6,0 мм; Lф.=50,9м; Протектор ПМ-20 У = 4 шт;  
защитный стальной футляр Дф219х6,0 мм; Lф.=40,6м; Протектор ПМ-20 У = 4 шт;  
защитный стальной футляр Дф219х6,0 мм; Lф.=16,6м; Протектор ПМ-20 У = 2 шт;  
защитный стальной футляр Дф219х6,0 мм; Lф.=11,1м; Протектор ПМ-20 У = 1 шт;  
защитный стальной футляр Дф219х6,0 мм; Lф.=11,0м; Протектор ПМ-20 У = 1 шт;  
защитный стальной футляр Дф219х6,0 мм; Lф.=9,6м; Протектор ПМ-20 У = 1 шт;  
защитный стальной футляр Дф219х6,0 мм; Lф.=8,8м; Протектор ПМ-20 У = 1 шт;  
защитный стальной футляр Дф219х6,0 мм; Lф.=8,5м; Протектор ПМ-20 У = 1 шт;  
защитный стальной футляр Дф219х6,0 мм; Lф.=8,2м; Протектор ПМ-20 У = 1 шт;  
защитный стальной футляр Дф219х6,0 мм; Lф.=8,1м; Протектор ПМ-20 У = 1 шт;  
защитный стальной футляр Дф219х6,0 мм; Lф.=7,6м; Протектор ПМ-20 У = 1 шт;  
защитный стальной футляр Дф219х6,0 мм; Lф.=7,5м; Протектор ПМ-20 У = 1 шт;  
защитный стальной футляр Дф159х4,5 мм; Lф.=56,8м; Протектор ПМ-20 У = 4 шт;  
защитный стальной футляр Дф159х4,5 мм; Lф.=22,4м; Протектор ПМ-20 У = 2 шт;  
защитный стальной футляр Дф159х4,5 мм; Lф.=12,0м; Протектор ПМ-20 У = 1 шт;  
защитный стальной футляр Дф159х4,5 мм; Lф.=11,8м; Протектор ПМ-20 У = 1 шт;  
защитный стальной футляр Дф159х4,5 мм; Lф.=10,4м; Протектор ПМ-20 У = 1 шт.

Протяженность футляра и количество устанавливаемых протекторов на нем по объекту «**Строительство пробивки улицы Тлендиева от проспекта Рыскулова до границы города. 2 очередь от улицы Сабатаева в микрорайоне "Дархан" до границы города**»

**низкого давления:**

защитный стальной футляр Дф219х6,0 мм; Lф.=52,8м; Протектор ПМ-20 У = 4 шт;  
защитный стальной футляр Дф219х6,0 мм; Lф.=52,8м; Протектор ПМ-20 У = 4 шт;  
защитный стальной футляр Дф219х6,0 мм; Lф.=52,4м; Протектор ПМ-20 У = 4 шт;  
защитный стальной футляр Дф219х6,0 мм; Lф.=52,3м; Протектор ПМ-20 У = 4 шт;  
защитный стальной футляр Дф219х6,0 мм; Lф.=52,3м; Протектор ПМ-20 У = 4 шт;  
защитный стальной футляр Дф219х6,0 мм; Lф.=51,5м; Протектор ПМ-20 У = 4 шт;  
защитный стальной футляр Дф219х6,0 мм; Lф.=51,1м; Протектор ПМ-20 У = 4 шт;  
защитный стальной футляр Дф219х6,0 мм; Lф.=8,0м; Протектор ПМ-20 У = 1 шт;  
защитный стальной футляр Дф219х6,0 мм; Lф.=7,3м; Протектор ПМ-20 У = 1 шт;  
защитный стальной футляр Дф159х4,5 мм; Lф.=63,8м; Протектор ПМ-20 У = 4 шт;  
защитный стальной футляр Дф159х4,5 мм; Lф.=54,1м; Протектор ПМ-20 У = 4 шт;  
защитный стальной футляр Дф159х4,5 мм; Lф.=54,1м; Протектор ПМ-20 У = 4 шт;

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

1952-2-ОПЗ

Лист

108

защитный стальной футляр Дф159х4,5 мм; Lф.=54,0м; Протектор ПМ-20 У = 4 шт;  
защитный стальной футляр Дф159х4,5 мм; Lф.=53,5м; Протектор ПМ-20 У = 4 шт;  
защитный стальной футляр Дф159х4,5 мм; Lф.=53,2м; Протектор ПМ-20 У = 4 шт;  
защитный стальной футляр Дф159х4,5 мм; Lф.=52,9м; Протектор ПМ-20 У = 4 шт;  
защитный стальной футляр Дф159х4,5 мм; Lф.=52,4м; Протектор ПМ-20 У = 4 шт;  
защитный стальной футляр Дф159х4,5 мм; Lф.=51,6м; Протектор ПМ-20 У = 4 шт;  
защитный стальной футляр Дф159х4,5 мм; Lф.=51,4м; Протектор ПМ-20 У = 4 шт;  
защитный стальной футляр Дф159х4,5 мм; Lф.=51,1м; Протектор ПМ-20 У = 4 шт;  
защитный стальной футляр Дф159х4,5 мм; Lф.=26,0м; Протектор ПМ-20 У = 2 шт;  
защитный стальной футляр Дф159х4,5 мм; Lф.=11,7м; Протектор ПМ-20 У = 1 шт;  
защитный стальной футляр Дф159х4,5 мм; Lф.=8,8м; Протектор ПМ-20 У = 1 шт;  
защитный стальной футляр Дф159х4,5 мм; Lф.=8,1м; Протектор ПМ-20 У = 1 шт;  
защитный стальной футляр Дф159х4,5 мм; Lф.=7,7м; Протектор ПМ-20 У = 1 шт;  
защитный стальной футляр Дф159х4,5 мм; Lф.=7,5м; Протектор ПМ-20 У = 1 шт;  
защитный стальной футляр Дф159х4,5 мм; Lф.=7,5м; Протектор ПМ-20 У = 1 шт;  
защитный стальной футляр Дф159х4,5 мм; Lф.=7,5м; Протектор ПМ-20 У = 1 шт;  
защитный стальной футляр Дф159х4,5 мм; Lф.=7,1м; Протектор ПМ-20 У = 1 шт;  
защитный стальной футляр Дф159х4,5 мм; Lф.=7,1м; Протектор ПМ-20 У = 1 шт.

Расположить протектора от защитного футляра на расстоянии не менее 3,0 м.  
Соединение протекторов с футляром выполнить кабелем марки ВВГ-1 сечением 2х6 мм<sup>2</sup>  
с выводом под ковер по СЗК-36.

Разборку грунта под траншеи выполнить ручным и механизированным способом.

Типовые чертежи не прилагаются

### 11.5. Охрана окружающей среды

При производстве работ обеспечить сохранность зеленых насаждений и плодородного слоя грунта.

## 12. КОНСТРУКЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ

Для установки трансформаторных подстанций, телекоммуникационного шкафа и объектов светофорной сигнализации проектом предусматривается строительство железобетонных фундаментов и металлических конструкций – светофорных стоек, шкафов и креплений к ним.

### 12.1. Краткие сведения о климатических и инженерно-геологических условиях строительства

В соответствии с картой климатического районирования СП РК 2.04-01-2017\* «Строительная климатология», территория строительства относится к климатической зоне - IIIВ.

Снеговой район - II; Снеговая нагрузка 1,2(120) кПа(кгс/м<sup>2</sup>) по НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2012 Рис.В.2.

В соответствии с картами районирования территории РК по ветровой нагрузке, ветровой район – II. Ветровая нагрузка 0.39 кПа. По средней скорости ветра за зимний период район II, средняя скорость ветра за зимний период 3 м/с, базовая скорость ветра 25м/с - согласно СП РК EN-1991-1-4:2005/2017 и НП к СП РК EN 1991-1-4:2005/2017.

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 – минус 23.3 градуса С, с обеспеченностью 0,92 – минус 20.1 градуса С.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист
						109

Нормативная глубина промерзания грунтов для супеси, песков пылеватых или мелких - 1,12м; для глины или суглинка - 0,92м по СП РК 5.01-102-2013 п.4.4.2 и приложения Г.

Грунтовые воды по выбранным скважинам обнаружены не были.

Участок с поверхности сложен суглинками от твердой до тугопластичной консистенции и песками крупными влажными и маловлажными.

По данным компрессионных испытаний суглинка твердые с глубины 1.0 м при замачивании проявляют просадочные свойства от дополнительных нагрузок. Начальное просадочное давление  $P_{sl}=0.25$  кг/см<sup>2</sup>. Коэффициент относительной просадочности при удельном давлении 0.5 МПа - 0.043, при удельном давлении 1.0 МПа - 0.071, при удельном давлении 2.0 МПа - 0.103, при удельном давлении 3.0 МПа - 0.115. По относительной деформации просадочности, в соответствии с ГОСТ 25100-2011, сильнопросадочные. Грунтовые условия по просадочности относятся к I (первому типу)

Грунтовые воды в период проведения изысканий (2022 г.) на проектируемом участке вскрыты на глубине от 3.6м до 6.5 м. В гидрогеологическом отношении рассматриваемый район приурочен к артезианскому бассейну Предгорий Заилийского Алатау.

Коррозионная активность грунтов к свинцу - средняя, к алюминию – средняя  
Коррозионная активность грунтов к углеродистой стали - низкая. По суммарному содержанию солей грунты не засолены. Содержание легкорастворимых солей от 0,079% до 0,113%.

Степень агрессивного воздействия грунтов:

- степень агрессивного воздействия грунтов на бетонные и железобетонные конструкции для бетонов марки W4 по водонепроницаемости на портландцементе по ГОСТ - 10178 – сильноагрессивная, а на сульфатостойких цементах (по ГОСТ 22266) - неагрессивная.;
- на бетонные и железобетонные конструкции для бетонов марки W6 по водонепроницаемости на портландцементе по ГОСТ – 10178- неагрессивная;
- на сульфатостойких цементах (по ГОСТ 22266) - неагрессивная;
- по содержанию хлоридов на арматуру железобетонных конструкций для бетонов марок по водонепроницаемости W4-W6 неагрессивная.

## 12.2. Светофорные объекты

Для установки средств организации дорожного движения, предусмотряемых по проекту (раздел 7 настоящей записки), в настоящем разделе запроектирована установка консолей из металлоконструкций и стоек светофорных на железобетонных фундаментах.

Уровень ответственности сооружений (светофорных объектов) – II (нормальный), технически и технологически несложный объект согласно «Правил определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам», утвержденными приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 г. (пункт 9 подпункт 2 и пункт 15 подпункт 2).

Класс сооружений согласно ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций» – КС-2.

Металлоизделия, предназначенные для размещения технических средств регулирования дорожного движения (ТСРДД) изготавливаются и монтируются с учетом сейсмичности района строительства, воздействий ветровых, снеговых и эксплуатационных нагрузок, в соответствии с требованиями глав НТП РК 03-01-1.1-2011 «Проектирование стальных конструкций, НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017 «Нагрузки и воздействия». Металлоконструкции и бетон фундамента изготавливаются на территории завода-изготовителя.

Для установки шкафа дорожного контроллера на светофорных объектах предусмотрено основание типа МО-6, которое имеет приямок для подвода кабельной

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист
						110

канализации. Для изготовления шкафа дорожного контроллера проектом предусмотрено использование следующих материалов:

Бетон фундаментов – класса С12/15 по СТ РК EN 206-2017;

Сталь – марки С235, листовая по ГОСТ 27772-2021;

Электроды для сварки Э42А по ГОСТ 9467-75.

Для размещения технических средств регулирования дорожного движения (ТСРДД) на светофорных объектах применяются металлоизделия:

- стойка типа СЗ - предназначена для монтажа дорожных знаков. Для монтажа сдвоенных дорожных знаков используются крепления типа КМЗ и КМТ. Для изготовления стойки проектом предусмотрено использование следующих материалов:

Бетон фундаментов – класса С12/15 по СТ РК EN 206-2017;

Сталь – марки С235, листовая по ГОСТ 27772-2021;

Труба стальная по ГОСТ 3262-91;

Прокат стальной круглый по ГОСТ 2590-2006;

Электроды для сварки Э42А по ГОСТ 9467-75.

Для изготовления креплений проектом предусмотрено использование следующих материалов:

- крепление КМЗ и КМТ (жесткого типа) - предназначены для установки дорожных знаков в зависимости от их конфигурации, которые позволяют быстро и качественно монтировать плоско – металлические дорожные знаки на стойках и опорах при помощи кронштейна КЗТ, а также производить техническое обслуживание знаков. В случаях, приводящих знаки в негодность (ДТП), быстрый демонтаж, возможность реставрации или установки новых дорожных знаков на существующие конструкции.

Для установки табло вызывного пешеходного на светофорном объекте предусмотрено основание типа МО – ТВП6. Для изготовления основания типа МО – ТВП проектом предусмотрено использование следующих материалов:

Бетон фундаментов – класса С12/15 по СТ РК EN 206-2017;

Сталь – марок С235– листовая и двутавровая, С245 – профильная по ГОСТ 27772-2021;

Труба стальная по ГОСТ 3262-91;

Электроды для сварки Э42А по ГОСТ 9467-75.

- стойки типа СС6 предназначены для установки транспортных и пешеходных светофоров, дорожных знаков и табло информационных водителя и пешехода. Стойки с откидным приемком, декоративные, имеют гофрированную облицовку с полимерным антивандальным покрытием, высотой 2 метра, декоративное основание высотой 150 мм и кронштейны. Для изготовления стойки проектом предусмотрено использование следующих материалов:

Бетон фундаментов – класса С12/15 по СТ РК EN 206-2017;

Сталь – марок С235– листовая и двутавровая, С245 – профильная по ГОСТ 27772-2021;

Труба стальная по ГОСТ 3262-91;

Прокат стальной круглый по ГОСТ 2590-2006;

Электроды для сварки Э42А по ГОСТ 9467-75.

- стойка типа СП6 - предназначена для установки пешеходных светофоров и табло обратного отсчета времени. Для изготовления стойки проектом предусмотрено использование следующих материалов:

Бетон фундаментов – класса С12/15 по СТ РК EN 206-2017;

Сталь – марок С235– листовая и двутавровая, С245 – профильная по ГОСТ 27772-2021;

Труба стальная по ГОСТ 3262-91;

Прокат стальной круглый по ГОСТ 2590-2006;

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист
						111

Электроды для сварки Э42А по ГОСТ 9467-75.

Крепление фундамента со стойкой:

- стойка типа СВ6 - предназначена для установки пвелосипедных светофоров. Для изготовления стойки проектом предусмотрено использование следующих материалов:

Бетон фундаментов – класса С12/15 по СТ РК EN 206-2017;

Сталь – марок С235– листовая и двутавровая, С245 – профильная по ГОСТ 27772-2021;

Труба стальная по ГОСТ 3262-91;

Прокат стальной круглый по ГОСТ 2590-2006;

Электроды для сварки Э42А по ГОСТ 9467-75.

Крепление фундамента со стойкой:

- приямок светофорной стойки с откидной крышкой бетонируется бетоном марки С12/15 в выемки грунта. Несущая колонка светофорной стойки вваривается в отверстие откидной крышки приямка.

Консоль типа К8-6, - предназначена для размещения технических средств регулирования дорожного движения (ТСРДД) над проезжей частью дороги. Консоль представляет собой Г-образную металлоконструкцию и состоит из опоры и фермы с прикреплёнными декоративными панелями и щитами из оцинкованной листовой стали, покрытыми полимерной краской. Ферма соединяется с опорой болтовым соединением М16.

Опора состоит из следующих материалов:

Сталь – марки С245 – листовая и профильная 20мм, 16мм, 8мм, по ГОСТ 27772-2021;

Профиль 180x180x5мм ГОСТ 30245-2012 / С245 ГОСТ 27772-2021;

Электроды для сварки Э42А по ГОСТ 9467-75.

Ферма состоит из следующих материалов:

Сталь – марки С245 – листовая и профильная 16мм, 5мм, по ГОСТ 27772-2021;

Труба стальная прямоугольная 100x50x4 ГОСТ 8645-68/С245 ГОСТ 27772-2021;

Труба стальная квадратная 40x40x2,5мм ГОСТ 8639-82/С245 ГОСТ 27772-2021;

Электроды для сварки Э42А по ГОСТ 9467-75.

Декоративные панели и щиты:

Лист оцинкованный 1мм.

- крепление типа КУ-К8 - предназначены для установки УЗДО на опорах консоли. Для изготовления крепления проектом предусмотрено использование следующих материалов:

Сталь – марок С245 – листовая и угловая по ГОСТ 27772-2021;

Прокат стальной круглый по ГОСТ 2590-2006;

Электроды для сварки Э42А по ГОСТ 9467-75.

- кронштейн КС-210, КС-0.9т.0-К8, КС-9т.0.9т-К8, КПС-7п-0,6-К8, КПС-7л-0,6-К8, КПС-7пл-0,6-К8, КПС 7.0(О)У-1,0-К8 - предназначен для установки светофоров на опоре. К опоре привариваются головками 2 болта, на которые устанавливается светофорный кронштейн и закрепляется при помощи гаек. Для изготовления кронштейна проектом предусмотрено использование следующих материалов:

Сталь – марок С245 – листовая и угловая по ГОСТ 27772-2021;

Труба стальная по ГОСТ 3262-75;

Прокат стальной круглый по ГОСТ 2590-2006;

Электроды для сварки Э42А по ГОСТ 9467-75

Изделия металлические разработаны в соответствии с требованиями НТП РК 03-01-1.1-2011 «Проектирование стальных конструкций, НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 «Нагрузки и воздействия» с учетом воздействий ветровых, снеговых и эксплуатационных нагрузок, сейсмичности района строительства.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист
						112

Все поверхности изделий металлических должны иметь современные антикоррозийные покрытия (грунтовка и эмаль).

Рабочие чертежи металлоизделий, используемых в проекте, приведены в разделе 1952-2-АСС-КМ.

В рабочем проекте применяются фундаменты для установки металлоизделий (консолей). В связи с тем, что установка металлоизделий производится в стесненных условиях, для этого применяются различные фундаменты:

- типа Фм1-А, Фм1-Б предназначены для монтажа опор, на которые устанавливаются консоли К8-6

Крепление опор к фундаментам осуществляется:

1. установка каркасной сетки из арматуры с обеспечением зазора 2,5 см;
2. установка арматурного каркаса фундамента;
3. установка опоры на арматурную сетку с зазором 2,5 см и с креплением к арматурному каркасу фундамента.

Для изготовления фундаментов проектом предусмотрено использование следующих материалов:

Бетон фундаментов – класса С12/15 по СТ РК EN 206-2017;

Арматура - класса А 240, А 400 по ГОСТ 34028-2016;

Сталь – марок С245, С255 по ГОСТ 27772-2021;

Электроды для сварки Э42А по ГОСТ 9467-75.

Для прокладки кабеля к ТСРДД, расположенным на консоли К8-6, в фундаменте Фм1-А проектом предусмотрен кабелегон из трубы ПВХ d=100 мм, который монтируется на этапе установки арматурного каркаса.

Глубина заложения фундаментов металлоизделий (кроме фундаментов дорожных знаков и светофорных стоек) принята ниже глубины промерзания грунта места строительства.

Выполняются мероприятия по устранению просадки грунта замачиванием и трамбованием. Под подошвой фундамента предусмотрено выполнение бетонной подготовки из бетона класса В 15 толщиной 100 мм и превышающую размеры фундамента на 100 мм в каждую сторону.

Заготовка и обработка арматуры должна выполняться в специально предназначенных для этого и соответственно оборудованных местах. Элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учетом условий их подъема, складирования и транспортирования к месту монтажа.

Монтаж арматуры разрешается производить только после приемки по акту грунтового основания и подготовки под фундамент.

Бетонные смеси следует укладывать в конструкцию слоями одинаковой толщины. При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибраторов на арматуру, закладные изделия, элементы крепления опалубки. Глубина погружения глубинного вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать углубление его в ранее уложенный слой на 5-10 см, шаг перестановки не должен превышать полуторного радиуса его действия.

Антикоррозийные покрытия выполняются в соответствии с требованиями СН РК 2.01-01-2013 и СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии».

Защита поверхностей бетона фундаментов, соприкасающихся с грунтом, выполняется двумя слоями горячего битума и рулонным гидроизоляционным материалом.

Все металлоизделия покрываются грунтовкой ГФ-021, цвет красно-коричневый по ГОСТ 25129-2020 – один слой; эмаль ПФ-115, серая ГОСТ 6465-76 – два слоя, согласно техническим условиям по применению завода-изготовителя

Установка металлоизделий данного проекта предусматривается в пределах отвода земли для автомобильной дороги. Дополнительного отвода земельных участков не требуется.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист
						113

Светофоры, дорожные знаки, панно и табло информационное водителя для обеспечения их хорошей видимости размещены над проезжей частью дорог с использованием консолей.

Данные проектные и строительные решения обеспечивают безопасность дорожного движения без вынужденного уничтожения зеленых насаждений вдоль автодорог.

### 12.3. Фундаменты трансформаторных подстанций №1, №2 и №3

Для новых трансформаторных подстанций проектом, запроектированных в разделе «Электроснабжение и освещение (раздел 8.1. настоящей записки) предусмотрен один типоразмер фундаментов.

Трансформаторная подстанция ТП-1, ТП-2 и ТП-3 устанавливается на монолитный фундамент размерами 8,1x2,75м, толщиной 300мм, высота фундамента 1,1м принята с учётом глубины промерзания.

Основанием фундаментов под трансформаторные подстанции служит суглинок легкий полутвердый светло-коричневый, № ИГЭ - 5 согласно скважинам №16, №22 и суглинок легкий твердый палевый, № ИГЭ-4 согласно скважине №24.

При обнаружении грунтов, отличающихся от указанных в отчете по инженерно-геологическим изысканиям, выполнить мероприятия согласно п.5.1 СП РК 5.01-102-2013 (произвести доуплотнение грунта основания).

Ленточные монолитные фундаменты бетонируются из бетона марки С16/20 W4 F100 на сульфатостойком цементе с армированием Ø12A400 и хомутами Ø6A240 по ГОСТ 34028-2016. При армировании фундамента перевязку хомутов следует выполнять в разбежку, чтобы стыки двух смежных хомутов не приходились на один продольный стержень.

Боковые поверхности фундаментов под блочно-модульную ТП покрыть горячим битумом за 2 раза.

Под фундаментом предусмотреть подготовку из бетона кл.С12/15 на сульфатостойком цементе толщиной 100мм с габаритами, превышающими фундамент на 100мм в каждую сторону по щебёночной подготовке толщиной 100мм.

Основание трансформаторной подстанций закрепить посредством приварки сварным швом по ГОСТ5264-80 с катетом К=5 мм к закладным деталям фундамента. Закладные детали подлежат оцинковке.

По периметру фундаментов блочно-модульных трансформаторных подстанций предусмотреть отмостку из асфальтобетона толщиной 30 мм по щебеночному основанию h=100 мм, шириной 500 мм.

Уровень ответственности здания – II (нормальный)

Класс сооружения согласно ГОСТ 27751-2014 – КС-2.

Основные показатели по сооружениям приведены в таблице 12.1.

#### ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА ОДНО СООРУЖЕНИЕ

Таблица 12.1

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
1	2	3	4
	<b>ТП-1, ТП-2, ТП-3</b>		
1	Общая площадь	м <sup>2</sup>	22,3
2	Строительный объем	м <sup>3</sup>	53,5
3	Площадь застройки	м <sup>2</sup>	34,1

Рабочая документация на строительство монолитных фундаментов приведена в комплектах 1952-2-Э-КЖ.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист
						114

### 13.ПРОЕКТ НА ЛИКВИДАЦИЮ СТАРОГО СТВОЛА ВОДОЗАБОРНОЙ СКВАЖИНЫ №1070 НА ТЕРРИТОРИИ АЛМА-АТИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В АЛАТАУСКОМ РАЙОНЕ ГОРОДА АЛМАТЫ НА ЗЕМЕЛЬНОМ УЧАСТКЕ НАЙМАНБАЕВОЙ С.Ш.

#### 13.1. Общие сведения о демонтируемом стволе скважины № 1071

В границах пробиваемой улицы Тлендиева по «красным» линиям существующие земельные участки изымаются для государственных нужд в соответствии с Земельным кодексом Республики Казахстан (подпункт 4 статьи 84). Существующие здания и сооружения подлежат сносу в соответствии с дефектным Актом от 17 октября 2024г., составленным комиссией, созданной на основании Приказа № 471-ОД от 13.09.2024г. «О внесении изменений в приказ Управления городской мобильности города Алматы от 24 июня 2024года для составления дефектного акта и утверждения прайс-листов по строительству транспортной инфраструктуры и капитальному, среднему, текущему ремонту дорог» (приложения 47 и 48 к пояснительной записке).

Водозабор, подлежащий сносу на основании вышеперечисленных документов, обустроен в 1979 г. и состоит из одной эксплуатационной водозаборной скважины №1070. Резервная скважина отсутствует. В настоящее время водозабор не эксплуатируется. Разрешение на специальное водопользование отсутствует.

Водозаборная скважина №1070 находится на территории Алма-Атинского месторождения подземных вод, однако эксплуатационные запасы подземных вод на участке расположения скважины №1070 не оценивались.

Зона санитарной охраны вокруг скважины №1070 не обустроена. Кроме того, отсутствует возможность ее обустройства, так как участок расположения скважины застроен.

Ранее вода из скважины №1070 использовалась для орошения земель местного садоводческого товарищества Птицевод, которое в настоящий момент подключено к городской сети водоснабжения.

У частного лица Найманбаевой С.Ш. имеются документы о передаче ей водозаборных сооружений, других потенциальных владельцев не установлено.

Согласно п.8.14 «Правил ликвидационного тампонажа буровых скважин различного назначения, засыпки горных выработок и заброшенных колодцев для предотвращения загрязнения и истощения подземных вод; существующие на участке водозабора скважины», так как дальнейшее использование которых невозможно, она подлежит ликвидации путем тампонажа.

#### 13.2. Объем работ по ликвидации скважины

Глубина скважины №1070 составляет 300 м.

Конструкция скважины №1070 двухколонная – эксплуатационная колонна диаметром 219 мм в интервале +0,5-80 м и фильтровая колонны диаметром 168 мм в интервале 75-300 м. Интервалы установки фильтров 92-98, 124-129, 149-154, 165-180 и 190-195 м. В скважину №1070 на глубине 40 м установлен насос ЭЦВ 6-10-120, водоподъемные трубы диаметром 114 мм на фланцевом соединении. Абсолютная отметка устья скважины +700,97 м. Глубина залегания уровня подземных вод в скважине №1070 – 7,50 м от поверхности земли.

Ликвидация старого ствола скважины №1070 будет осуществляться самоходной буровой установкой роторного типа.

Перед ликвидацией старого ствола скважины №1070 путем ее тампонажа выполняется демонтаж насоса ЭЦВ 6-10-120.

Ствол скважины в пределах водоносного слоя засыпается чистым песком, а вышележащая часть забрасывается глиной, заливается глинистым раствором или цементом. Скважина прорабатываются, когда это необходимо, бурильным инструментом и промываются глинистым раствором или водой. После этого, она заливаются хлорированной водой (объем воды принимается равным тройному объему ствола скважины).

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист
						115

Технология ликвидации скважины и объемы работ приведены в Томе 16, книга 1 рабочего проекта - 1952-2-ЛС.1 «Проект на ликвидацию старого ствола водозаборной скважины №1070 на территории Алма-Атинского месторождения подземных вод в Алатауском районе города Алматы на земельном участке Найманбаевой С.Ш.».

#### 14. САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Санитарно-эпидемиологический раздел разработан на основании следующих законодательных и нормативных актов:

- Кодекс Республики Казахстан «О здоровье народа и системе здравоохранения» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.01.2025 г.);
- Приказ и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 января 2022 года № ҚР ДСМ-2 «Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека» (с изменениями и дополнениями от 24.05.2024 г.);
- Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16 февраля 2022 года № ҚР ДСМ-15 «Об утверждении Гигиенических нормативов к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека»;
- Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16 июня 2021 года № ҚР ДСМ-49 «Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства» (с изменениями от 22.04.2023 г.);
- Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 12 ноября 2021 года № ҚР ДСМ-114 «Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к организации и проведению санитарно-противоэпидемических, санитарно-профилактических мероприятий по предупреждению особо опасных инфекционных заболеваний»;
- и другими нормативами, действующими в Республике Казахстан.

В соответствии с приказом и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 января 2022 года № ҚР ДСМ-2 Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека» для проектируемого объекта – участка магистральной улицы регулируемого движения – ул. Тлендиева, длиной 5.84км установлено расстояние от объекта, которое имеет режим санитарно-защитной зоны и обеспечивающее снижение от химического, биологического и физического воздействия до значений установленных гигиеническими нормативами (далее - санитарный разрыв).

Величина санитарных разрывов устанавливается в каждом конкретном случае на основании расчетов рассеивания выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и уровней физического воздействия (шума, вибрации, ЭМП и другие физические факторы).

Ближайшие частные жилые дома расположены на расстоянии 10-12 м от «красных линий» проектируемой дороги.

Согласно выполненным расчетам – приложение 35, санитарный разрыв для автомобильной дороги (с прогнозной интенсивностью движения 12063 авт./сут на крайнюю полосу (4435 авт./час), учитывающий зону воздействия, составил 10 м. Санитарный разрыв приведен на схеме, сориентированной по сторонам света – приложение 36.

Переустройство линий электропередач 0,4-10кВ производится в кабельном исполнении и прокладывается подземно, соответственно, санитарный разрыв от

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист
						116

ионизирующего излучения не устанавливается, так как Приказ от 11 января 2022 года № ҚР ДСМ-2 нормирует установление санитарно-защитных зон и полос для воздушных линий передач и наземных объектов.

Для трансформаторных подстанций 10кВ/0,4кВ, с целью защиты от воздействия электрического поля, установлен санитарный разрыв (санитарно-защитная зона) на основании п. 33 Приказа и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 января 2022 года № ҚР ДСМ-2 из расчета 1 киловольт на метр (кВ/м), то есть – 10м.

Санитарный разрыв показан на плане электрических сетей комплекта 1952-1-Э-ЭСН «Электроснабжение и освещение».

Для переустраиваемой линии ВЛ 110кВ, в соответствии с п. 33 приказа от 11 января 2022 года № ҚР ДСМ-2, в целях защиты населения от воздействия электрического поля, создаваемого ВЛЭ устанавливается санитарный разрыв вдоль трассы высоковольтной линии, за пределами которого напряженность электрического поля не превышает 1 киловольт на метр (кВ/м).

Для вновь проектируемых высоковольтных линий электропередач (ВЛЭ), а также зданий и сооружений принимаются границы санитарных разрывов вдоль трассы ВЛЭ с горизонтальным расположением проводов и без средств снижения напряженности электрического поля по обе стороны от нее на следующих расстояниях от проекции на землю крайних фазных проводов в направлении, перпендикулярном к ВЛЭ:

- для ВЛЭ напряжением до 220 кВ включительно – 20м.

Установленная санитарно-защитная полоса приведена на планах комплектов 1952-2-Э1-ЭЛ «Переустройство ЛЭП 0,4-10 кВ», 1952-2-Э2-ЭЛ «Переустройство ЛЭП 110 кВ», 1952-2-Э2-ЭП «Перенос РП-10кВ, ТП 10/0.4кВ. Электротехнические решения».

На основании Приказа Министра здравоохранения Республики Казахстан от 20 февраля 2023 года № 26 Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемосточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» (п. 98), ширина санитарно-защитной полосы принята по обе стороны от крайних линий водопровода:

- при диаметре водопровода до 200 мм, расстояние не менее 6 м;
- при диаметре водопровода 200-400 мм, расстояние не менее 8 м.

Установленная санитарно-защитная полоса приведена на планах комплекта 1952-2-НВК «Переустройство сетей водопровода и канализации».

При вводе в эксплуатацию вновь построенных, реконструируемых систем водоснабжения, а также после капитального ремонта, устранения аварийных ситуаций хозяйствующими субъектами, обеспечивающими эксплуатацию системы водоснабжения и (или) обеспечивающими население питьевой и горячей водой, проводится их промывка и дезинфекция с обязательным лабораторным контролем качества и безопасности питьевой и горячей воды.

Промывка и дезинфекция проводится специализированной организацией, имеющей право на выполнение указанного вида деятельности, контроль качества проводится производственной лабораторией водопользователя. Территориальные подразделения государственного органа и организации в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения в письменной форме информируются о времени проведения работ для осуществления контроля. Промывка и дезинфекция сетей и сооружений считается законченной при соответствии качества питьевой и горячей воды гигиеническим нормативам. Акт очистки, промывки и дезинфекции систем водоснабжения оформляется по форме согласно приложению 4 Санитарным правилам от 20 февраля 2023 года № 26.

Для переустраиваемых сетей газоснабжения низкого и среднего давления установлена охранная зона на основании таблицы 17 СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов» в размере (расстояние по горизонтали (в свету) от газопроводов до фундаментов зданий и сооружений):

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

1952-2-ОПЗ

- Для газопроводов низкого давления до 0,005 МПа - 2 м;
- Для газопроводов среднего давления свыше 0,005 (0,05) до 0,3 (3) - 4 м.

Охранная зона (полоса) запроектированных сетей газоснабжения приведена на планах газовых сетей комплекта 1952-1-ГСН «Наружные сети газоснабжения среднего и низкого давления».

Реализация строительством объекта носит кратковременный характер, в соответствии с санитарными правилами, санитарно-защитная зона/полоса на период выполнения строительно-монтажных работ не устанавливается.

В границах «красных линий», на территории предназначенной для строительства дороги имеется существующая скважина хозяйственно-питьевого водоснабжения. Проект на ликвидацию старого ствола водозаборной скважины №1070 на территории Алма-Атинского месторождения подземных вод в Алатауском районе города Алматы на земельном участке Найманбаевой С.Ш – Том 16, книга 1, документ - 1952-2-ЛС.1.

Тампонаж существующих скважин, попадающих по «пятно» строительства выполняется с учетом комплекса мероприятий, направленный на защиту буровых гидросооружений в соответствии с требованиями Приказа Министра здравоохранения Республики Казахстан от 20 февраля 2023 года № 26 «Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов».

### 15. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

В соответствии с СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектно-сметной документации на строительство» в составе проекта разработан «Проект организации строительства», который выпущен отдельным томом 6 - 1952-2-ПОС.

Продолжительность выполнения капитального ремонта определена согласно СН РК 1.03-01-2023 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I» и СП РК 1.03-102-2014 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть II».

Начало строительства объекта согласно письму КГУ «Управление городской мобильности города Алматы» № 34.6-34.3/638-и от 04.03.2025г. (приложение 9) намечено на II квартал 2026года, расчетный срок строительства объекта, установленный ПОС - составил – 27 месяцев.

Схема доставки основных дорожно-строительных материалов приведена в приложении 40.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1952-2-ОПЗ	Лист
						118

## 16. СТОИМОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА

В соответствии с территориальным распределением, проектируемый объект, расположенный в г.Алматы, отнесен к 02.00 территориальному району (Приложение 1, таблица 1.1 ССЦ РК 8.04-08-2022).

Сметная документация составлена ресурсным методом с использованием программного комплекса АВС (редакция 2024.11 от 09.11.2024г.) по выпуску сметной документации в текущих ценах 4 квартала 2024 года.

Сметная стоимость определена по ведомости объемов работ, в соответствии с требованием Нормативного документа по определению расчетной стоимости строительства в Республике Казахстан, утвержденного Приказом Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан № 223-нк от 01.12.2022 года утверждены со вводом в действие с 1 января 2023 года.

При составлении сметной документации приняты следующие

### ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

1. Территориальный район – 02.00.
2. Затраты на организацию и управление строительно-монтажными работами по стройке в целом (общеплощадочные затраты) 5,7% НДЦС РК 8.04-09-2022, табл. 1, п. 2.38
3. Непредвиденные работы и затраты-3% НДЦС РК 8.01-08-2022, п.8.2.66.4 а)
4. Сметная прибыль - 5%, согласно НДЦС РК 8.01-08-2022 п.8.2.65.2.
5. Пересчет в текущие цены 2025-2027 год, согласно НДЦС РК 8.04-07-2023 Индексы стоимости для строительства, табл. 2, на 2025г.: 2 кв.-1,0388, 3 кв. -1,0587, 4 кв.-1,079; на 2026г.: 1 кв.-1,0992, 2 кв.-1,1198, 3 кв.-1,1407, 4 кв.-1,162; , на 2027г.: 1 кв.-1,1835; 2 кв.-1,2054 .
6. Налог на добавленную стоимость - 12%.
7. Начало строительства – 2 квартал (апрель) 2026 года.  
Объем инвестиций по объекту следующий: на 2025г.: 2 кв. -0,38%, 3 кв.- 20,54%;  
4 кв.- 15,69%, на 2026г.: 1 кв.-14,23%, 2 кв.-12,46%, 3 кв.-11,77%; 4 кв.- 9,35%, на 2027г.: 1 кв.-9,35%, 2 кв.-6,23%.
8. Согласно Общих положений на строительно-монтажные работы НДЦС РК 8.04-03-2022, приложение Б таблица Б.1, п.6, коэффициент на стесненность  $K=1,15$  определяется наличием следующих факторов, а именно:
  - интенсивного движения городского транспорта и пешеходов в непосредственной близости от места работ, обуславливающих необходимость строительства короткими за хватками с полным завершением всех работ на захватке, включая восстановление разрушенных покрытий и посадку зелени;
  - разветвленной сети существующих подземных коммуникаций, подлежащих подвеске или перекладке;
  - жилых или производственных зданий, а также сохраняемых зеленых насаждений в непосредственной близости от места работ;
  - стесненных условий складирования материалов или невозможности их складирования на строительной площадке для нормального обеспечения материалами рабочих мест.
9. Согласно Общих положений на строительные работы ЭСН РК 8.04-01-2022, приложение Б таблица Б.1, п.6, коэффициент на стесненность  $K=1,15$
10. Согласно Общих положений к сборнику на ремонтно-строительные работы ЭСН РК 8.05-01-2022, Коэффициент на стесненность Таблица Б.1 п.5  $K=1,1$ .

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

1952-2-ОПЗ

**Стоимость строительства по Сводному сметному расчету**

**составила : 24 953 555,179 тыс. тенге,**

**в том числе:**

строительно-монтажные работы	21 444 404,443 тыс. тенге,
Оборудования, мебели и инвентаря	328 752,278 тыс. тенге
прочие	3 180 398,458 тыс. тенге,
налог на добавленную стоимость	2 673 595,198 тыс. тенге,

Согласно письму Заказчика - КГУ «Управление городской мобильности города Алматы» № 34.6-34.03/252-И от 03.02.2025г. затраты на управление проектом не предусматриваются (приложение 44).

**17. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ**

Основные технико-экономические показатели рабочего проекта приведены в таблице 17.1.

**Таблица 17.1.**

№ пп	Наименование	Ед. изм	Количество
1	Категория улицы	-	Магистральная улица регулируемого движения (МУРД)
2	Протяженность улицы	м	4 989,459
3	Вид строительства	-	Новое строительство
4	Количество полос движения	полоса	4
5	Ширина полосы движения	м	3,50 (4,00)
6	Ширина проезжей части	м	(4,0+3,5) x 2
7	Расчетная скорость движения	км/час	80
8	Тип дорожной одежды	-	Капитального типа
9	Тип покрытия	-	Щебеночно-мастичный полимер асфальтобетон ЦМА-20
10	Площадь дорожного покрытия, всего: в том числе:	м2	113 608
	– Основная проезжая часть	м2	9 228
	– Площадь покрытия на развязке	м2	14 724
	– Площадь покрытия на примыканиях	м2	4 058
	– Площадь покрытия на съездах	м2	2 598
11	Площадь тротуаров	м2	25 974
12	Площадь велодорожек	м2	25 395
13	Мосты	Сооруж.	2
	– Путепровод тоннельного типа	Сооруж./	1/38,3
	– Путепровод через ЖД	пог.м	1/74,2
14	Схема путепровода тоннельного типа	м	13,2+13,71+11,35

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл

№ пп	Наименование	Ед. изм	Количество
15	Габарит путепровода тоннельного типа: – в тоннеле по ул. Бурундайская – по ул. Тлендиева (над тоннелем)		Г-16,2+1,5+0,75 Г 24,4 + 0,75 + 1,5 м
16	Схема путепровода через ЖД	м	18+33+18
17	Габарит путепровода через ЖД: – левого сооружения – правого сооружения	м м	Г-9,5+1,5 Г-13+1,5
18	Протяженность и параметры линий электроснабжения и освещения: – светильников на опорах; – светильников; – длина кабельных траншей	шт. шт. м	693 17 15 282
19	Протяженность и параметры переустраиваемых сетей коммуникаций: ▪ Контактной сети ж.д.: – Переустройство контактной сети 27,5 кВ – Переустройство дополнительных проводов тягового электроснабжения 27,5 кВ	км км	0,2 0,6
	▪ Переустройство ВЛ 10кВ Строительство ВЛ-10 кВ с опорами СВ110-5 Прокладка кабеля АПвБВ 3х120/16 (мк)-10	м м	365 3 075
	▪ Переустройство ВЛ 0,4кВ Строительство ВЛ-0,4 кВ с проводом СИП4х35 Строительство ВЛ-0,4 кВ с проводом СИП4х50 Кабельная линия АВБШв-1 4х120 – 1350 м.	м м м м	195 123 1 350 714
	▪ Переустройство наружных сетей водопровода и канализации: – водопровода – канализации	м м	2 788,65 1 226
	▪ Переустройство наружных сетей газоснабжения – среднего давления – низкого давления	объект объект	5 20
	▪ Переустройство сетей связи – строительство телефонной канализации емкостью блоков 1,2,4,6 каналов – переустройство существующих волоконно-оптических кабелей однотипными кабелями	м м	6 697 63 001
	▪ переустройство существующих медных кабелей однотипными кабелями		18 286
20	Строительство светофорных объектов, оборудованных автоматической светофорной сигнализацией: на перекрестках на регулируемых пешеходных переходах прокладка кабеля связи светофорных объектов	объект объект км	2 1 8,30

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

1952-2-ОПЗ

№ пп	Наименование	Ед. изм	Количество
21	Стоимость строительства в текущих ценах по состоянию на IV квартал 2024года с переходом в цены расчетного периода 2025-2027г.	тыс. тенге	24 953 555,179
22	Срок строительства	Мес.	27

Согласованная схема трассы и согласование рабочего проекта с Заказчиком – КГУ «Управление городской мобильности города Алматы» приведены в приложениях 43 и 46.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

1952-2-ОПЗ

Лист

122

ПРИЛОЖЕНИЯ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Ли	Изм.	№ докум.


1952-2-ОПЗ